

## 【特集】現代社会総合研究所2017 年度第1回シンポジウム講演録「人工知能のインパクト」

雑誌名	現代社会研究
巻	15
ページ	203-233
発行年	2017
URL	<a href="http://id.nii.ac.jp/1060/00009620/">http://id.nii.ac.jp/1060/00009620/</a>



## 現代社会総合研究所 2017 年度第 1 回シンポジウム講演録 「人工知能のインパクト」

1999 年に公開された米国映画「マトリックス」は、人工知能（AI）による人間の支配をテーマにしていました。現在、将棋や囲碁、チェスなどで人間が AI に勝てないということが報道されても驚きは少なくなりつつあります。また、娯楽の世界だけでなく AI の進化は加速し、全業務の 34% にあたる 710 の業務が、AI を組み込んだロボットに置き換え可能であるという分析がされています。特に問題なのは、主要国の中でも日本は AI の導入余地が大きく、仕事の約 5 割が代替できるという試算があります。過去の歴史でいえばラッダイト運動に始まり近年では IT 革命によって人の仕事が減少するという指摘がありましたが、人工知能は単純にハードの進化という性質とは違っていることを私たちは理解する必要があります。

想像力は人間が最も得意とする能力ですが、小説でも AI が書いた小説が発表され、あるいは AI を相手とした SNS でフォロワーが 10 万人を超えています。今後、「マトリックス」に表現されたような対立の構図を批判的に描くのではなく、AI による新薬開発や新たなビジネスモデルの育成に目を向けるべきだと思います。

我が国においては人口減少時代を迎え、生産年齢人口が 50 年後には 4 割減るといわれています。現在の社会生活を維持するためには、AI に任せられる業務は任せて生産性を高めることが重要ではないでしょうか。

今年度第 1 回目の現代社会総合研究所シンポジウムは、登壇者それぞれの専門分野から問題提起をしていただき、多数の参加者による活発な質問討議を行いました。

コーディネーター：澁澤健太郎（現代社会総合研究所運営委員・経済学部教授）  
(2017 年 6 月 17 日（土）於 東洋大学白山キャンパス 125 周年記念ホール)

**大坂恵里**（現代社会総合研究所運営委員・法学部教授）

皆様、本日はお忙しい中をご来場いただきまして、まことにありがとうございます。ただいまより 2017 年度第 1 回現代社会総合研究所シンポジウム「人工知能のインパクト」を開始いたします。私は、本日の総合司会を務めます、東洋大学現代社会総合研究所運営委員で法学部教授の大坂恵里と申します。どうぞよろしくお願いいたします。（拍手）

それでは初めに、本日の主催者を代表し、東洋大学現代社会総合研究所所長で経営学部教授であります石井晴夫より、開会のご挨拶を申し上げます。石井所長、よろしくお願いいたします。

**石井晴夫**（現代社会総合研究所所長・経営学部教授）

皆様、こんにちは。今日は大変お忙しい中、東洋大学現代社会総合研究所の 2017 年度第一回シンポジウムにご出席いただきまして、まことにありがとうございます。先ほど司会の大坂先生からもお話がございましたように、今日のシンポジウ

ムは「人工知能のインパクト」という大変インパクトのあるテーマです。

人工知能、AI は、日本の最もすぐれた技術の集大成を国内外に発信できる絶好のチャンスであるということで、東洋大学もさまざまな観点からその研究に本格的に取り組むべく、現代社会総合研究所では本年度第 1 回のシンポジウムをこのようなテーマに決めさせていただきました。

前所長である経済学部の澁澤先生からさまざまなご提案もございまして、大学としてもこの重要な課題に全力で取り組んでいきたいと思っています。

今日は各界を代表するすばらしい講師の先生方をお招きできました。本当にありがとうございます。松原先生、神田先生、熊田先生、小河先生のお話、そしてまたその後のパネル討論によって、人工知能のインパクトをさらに高め、近い将来、もっと具現化できるような仕組みに持っていきたいと思っています。

ご存じのように、現代社会総合研究所は本学白

山キャンパスの全学部の研究所という位置づけになっております。さまざまな観点から、多様化、複雑化する諸問題に果敢に挑戦し、そしてまた、さまざまな課題に対して大学として一定の解決策、提起をしたいという思いで今日（こんにち）に至っております。

産官学連携によるプロジェクトも今、現代社会総合研究所ではさまざまな観点から進められております。これをさらに2017年度から、人工知能も含め、水や環境、地方創生、ナレッジ研究など、さまざまな分野について研究を進めていきたいと思っております。既にICTと東京オリンピックを目指した、さまざまなスポーツによる法律や国際をベースにした研究が進んでおります。それにプラスして、今年度からさまざまな観点から進めていきたいと思っております。

今日は17時までということで、途中で休憩もごさいますが長時間になります。皆様方の格別のご支援、ご協力を賜りますよう切にお願い申し上げます。どうぞよろしくお願いいたします。ありがとうございます。（拍手）

#### 大坂恵里

石井所長、どうもありがとうございました。続きまして、学校法人東洋大学学長の竹村牧男より、大学代表としてご挨拶を申し上げます。竹村学長、どうぞよろしくお願いいたします。

#### 竹村牧男（東洋大学 学長）

皆様、こんにちは。ただいまご紹介いただきました、学長の竹村牧男でございます。本日はご多用の中、東洋大学現代社会総合研究所主催のシンポジウム「人工知能のインパクト」にご参加いただきまして、まことにありがとうございます。心より歓迎申し上げたいと存じます。また、本日、ご多用の中、講師としてお出ましくございました、情報通信総合研究所の松原先生、JTB 総合研究所の熊田先生、総務省行政管理局の小河先生、そして本学産官学連携推進センターの神田先生に厚く御礼申し上げます。どうもありがとうございます。

東洋大学は今年、創立130周年を迎えました。この4月に国際学部、国際観光学部、情報連携学

部の3学部が新たに設置され、現在、13学部、そして大学院が13研究科、学生数は約3万人という、全国でも有数の私立総合大学に成長させていただいております。これも皆様方のご支援のたまものと、深く感謝申し上げます。

3年前の平成26年に文部科学省によるスーパーグローバル大学創成支援のタイプBに採択され、現在、本学ではキャンパスの国際化、グローバル人材の育成に全力を注いでいるところです。また研究分野でも、社会にイノベーションを巻き起こす「知の拠点」の形成をテーマに、教員の研究力の一層の向上に努めております。現在、東洋大学には附置研究所が七つありますが、そのうちの一つである現代社会総合研究所は、白山キャンパスを代表する、規模の大きな研究所であり、石井晴夫研究所長をリーダーとして日夜研さんに励んでおります。

さて、本日のシンポジウムのメインテーマである人工知能、AI（Artificial Intelligence）は、皆様方ご承知のように、今日（こんにち）、メディアに登場しない日はないというぐらい注目を集めています。人工知能は、例えばチェスというゲームでは既に人間の世界チャンピオンを破っていますし、とった相手の駒を使えるという複雑な将棋においても、また、深遠な囲碁においても、もはやプロ棋士に勝ち越すというレベルに達しています。あるいは、車の自動運転は実用化も目前といった状況です。このままいきますと、やがてコンピュータの知能が人間を超えてしまうという時期も遠からずやってくることが予想されています。

こうしたことがもたらす社会構造の変化は、既存の社会制度の変化を求めることとなり、生活や社会を一変させるかもしれません。過去にあったIT革命や最近のICT、さらにはIoTの普及促進と、この人工知能がもたらすインパクトはどこが違うのか。この点を議論と実証面から深く考える必要があるものと思います。単純に雇用が奪われるといった懸念のみ訴えるのではなく、人工知能をどのように活用すれば人類の発展に寄与できるのかを考えていくべきでしょう。

本日のシンポジウムは、雇用、観光、ものづくり、教育という、極めて多角的な視点から、人工

知能についての議論を深化させるという大変刺激的な試みと聞いております。本日の講師の先生方はこの分野で日本を代表する方々ばかりですし、ご参加されます皆様方にとって大変有益な時間になるものと期待しております。

最後に、本日のシンポジウムが実り多い会となりますことをひとえに祈念申し上げまして、甚だ簡単ではありますが、開会に際してのご挨拶とさせていただきます。どうもありがとうございます。(拍手)

#### 大坂恵里

竹村学長、どうもありがとうございます。それでは、ここからの進行は、現代社会総合研究所運営委員である、経済学部の高澤健太郎教授にお渡ししたいと存じます。高澤先生、どうぞよろしくお願いいたします。

**高澤健太郎**（現代社会総合研究所運営委員・経済学部教授）

ありがとうございます。コーディネーターを務めます、経済学部総合政策学科の高澤です。本日はよろしくお願いいたします。

今、学長からご紹介いただきましたように、今日はパネリストとして4人の先生がおいでになっています。お1人ずつ、ご自分の専門分野について前で発表をしていただきます。

今年の流行語大賞は多分、「AI」ではないかと思っていました。人工知能ほど、メディアに毎日出てくるキーワードはないんですね。ところが、最近のニュースを見て、「AI」は無理だなと。多分、今年は「忖度（そんたく）」ではないかと思っています。(笑) しかしながら、社会に大きな影響を与えるという意味では、人工知能のほうがさらに大きなインパクトになると認識しております。

それでは、パネリストの方をご紹介しますので、大変恐縮ですが、ご紹介した先生はその場でご起立いただければと思います。よろしくお願いいたします。発表の順番で呼びします。

まず、情報通信総合研究所の松原先生です。松原先生は情報通信総合研究所ソーシャルイノベーション研究部地方創生担当副主任研究員ということで、まさに人工知能を中心に研究されている方です。今、この分野の研究者は引く手あまたです。

経済学部総合政策学科では今、松原先生に今年の秋学期からの講義をご依頼している最中なのですが、今日お越しになったということで、もうお断りされることはないだろうと考えております。(笑) 松原先生、よろしくお願いいたします。(拍手)

次に、神田先生をご紹介します。神田先生は本年の3月まで、本学の副学長を長い間、お務めになっていました。特に授業評価という、教員が後ろ向きになり、一番やりにくいところを、先頭に立ってずっとおやりになってくれました。今は東洋大学産官学連携推進センターでコーディネーターとしてお仕事をされるとともに、以前からものづくりということで、理工学部で専門的な研究をされており、人工知能によってもものづくり自体がどういう影響を受けるのかということについて興味・関心を大変お持ちだとお聞きし、パネリストとしておいでいただくことになりました。お忙しいところをありがとうございます。(拍手)

次に、熊田先生をご紹介します。熊田先生は今、JTB 総合研究所に所属されていますが、昨年の3月までだと思いますが、国連の世界観光機関に所属されており、海外をずっと飛び回っておられました。今年、お戻りになりましたので、本日、パネリストとして呼びすることができました。この分野ではどなたも知っているという方で、ウェブサイト上でお名前を入れて検索しますとたくさん出てくるのですが、グローバルに活躍されている先生です。主に観光業界が先進的な技術を導入することについてどういう見解をお持ちかということで、私も非常に興味を持っております。お忙しいところをありがとうございます。(拍手)

次に、小河先生をご紹介します。小河先生は、現代社会総合研究所に奨励研究員として所属されており、研究所の活動に大変積極的にかかわっておられます。本務としては総務省行政管理局の調査員をされています。今、内閣府や文部科学省は呼び出すのが大変難しい状況になっていますので、総務省でよかったなと。(笑) 自由にご発言できるのではないかと期待しております。よろしくお願いいたします。(拍手)

それでは、これからこの4人の先生方を中心に



進めさせていただきます。まず松原先生から AI に対し、ご自分の専門分野からのご見解を報告していただきたいと思います。20 分程度とさせていただきますので、ご協力をよろしくお願いいたします。

**松原徳和**（情報通信総合研究所）

改めまして、皆様、こんにちは。トップバッターというだけでもかなり緊張している中で、澁澤先生から過分なご紹介をいただき、またちょっとハードルが上がってしまったのですが、私からは問題提起①として、人工知能のインパクトという現象そのものを皆様と一緒に考えていければということで、「人工知能のインパクトという現象」というタイトルでスライドを準備させていただきました。

まず、人工知能のことを勉強したいと思って、例えばアマゾンや本屋などに行きますと、人工知能にまつわるいろいろな本が平積みになっています。「ディープラーニング」というキーワードや「雇用」の問題、「2030 年には雇用が崩壊してしまうのではないか」というような話、あるいは、「人工知能は人類の敵か」、「2045 年に人類を減らす」など、かなりおどろおどろしい文字が踊っているのが 2017 年の現状だと思います。

特に真ん中の小林雅一さんという方が書いた本の帯を見ますと、人類が滅亡するのではないかと、日本が衰退するのではないかと、ルンバなどのロボットが人間を食っていくのではないかと。このように人間が隅のほうに追いやられ、それをルンバが食べていってしまうという悪い夢でも見てしまいそうになる。そんな錯覚すら覚えることがあるかと思っています。

しかし、人工知能とは本当にそういうものなのか、私たちが目指している社会はこういうディストピアなのか。そのようなことをいろいろと考えたいということです。

私の自己紹介です。株式会社情報通信総合研究所に勤務しています。これは NTT グループのシンクタンクで、そこで長い間、調査の仕事を担当させていただいています。所属しているドメインが社会公共システムということで、官公庁のお客様や、地域づくりのお手伝いなどのプランニング、

また、ここ最近は地方創生担当という名刺を持って全国各地の自治体をご支援させていただいております。

この 3～4 年ぐらいはそれと並行し、東大の情報学環で社会人の学生としてメディア論という勉強をさせていただきました。そこでテーマとして扱ったのは「おもちゃ」の研究で、人工知能やロボットなども若干関係してくるのかなということですが、ご縁があり、今年の秋から東洋大学で非常勤講師として、人工知能を扱った講義を担当させていただくことになりました。

「人工知能」という言葉そのものを見てみますと、「人工」というぐらいですから、人工物、物をつくるということで工学系の知識だと。一方、「知能」は人間の脳みそのある意味のメタファーということで、生命科学などの背景を背負っています。そういうものが社会的にどう反映されていくのか、実装されていくのかということでは当然、文系の視点、社会科学的な観点も重要になってくるわけです。

また、「ターミネーター」や「マトリックス」など、人工知能というものをテーマにした映画など、表現活動とも非常に親和性が高いですし、最近では人工知能そのものが人間にかわって表現、アートの世界でも活躍しており、非常に多岐にわたるテーマなのだろうと思っています。

そして、それぞれに基礎、応用、実装など、いろいろな分野の研究やビジネスなどが展開されており、それを全ていつときに把握しようとする人、あるいはそれを全て説明してくれる人は多分、まだ世の中にはいないと思います。今回、私は文系寄りの社会科学といいますか、そのあたりの話を組み立てながら、皆様と一緒に人工知能について考えていければと思います。

ここまでの「はじめに」で、ここから 3 点の論点をお示しします。まず論点①、「人工知能“ブーム”と技術決定論」です。人工知能は今が 3 回目のブームだと言われています。1 回目のブームは、かれこれ 60 年ぐらい前にさかのぼります。そこでは主に理論的なことで、チェスやオセロなどの高度な処理を担うものとして人工知能が注目されました。

第 2 次ブームは、知識の時代といえますか、ここに「エキスパートシステム」とありますが、例えば医療や法律などの知識をコンピュータの上に書き出す。地下鉄などに乗るとき、「エキスパート」という検索エンジンがあると思いますが、それがまさにエキスパートシステムを使った、当時の一つの代表的なシステムです。

そしてここ数年来は、機械学習、あるいは特徴表現学習などを背景として、ディープラーニング、3 回目のブームが今まさに来ているということで注目を浴びています。まさに今日のようなシンポジウムも、そういう背景から成立しているのではないかと思います。

こちらの図は、IT の調査会社ガートナーが定期的に発表している「ハイプ・サイクル」というものです。これは、いろいろな IT の要素、技術のライフサイクルを幾つかのフェーズで分けたものです。まず黎明期があり、黎明期の後には必ず「過度な期待」のピーク期」というものがあって、その後、ブームが一回おさまるんですね。そして社会に実装されるときには、そこからまたはい上がって、徐々に安定的に供給されていく。そういう一つのサイクルを、山のような曲線で描いたものです。

これは今から 8 カ月ほど前、2016 年 10 月にガートナーから発表されたもので、人工知能は「過度な期待」のピーク期」の頂点にいます。そうすると、このブームはこれから少し落ちつくのではないかという見方もできるわけです。実際にグーグルトレンド (Google Trends) という検索エンジンで「人工知能」というキーワードを調べてみると、まさに 2016 年の冒頭から徐々に上がってきて、1 年ぐらい前に少し伸び悩み始め、今年度には少しずつ下がってきています。人々の関心が少し落ちついてきているのではないかという見方もできるということです。

ただ、お時間がある方は調べていただければと思うのですが、「人工知能」のかわりに「機械学習」「ディープラーニング」「深層学習」というキーワードを入れますと、ずっと右肩上がりに上がってたの「ディープラーニング」に人々の関心が集まっているという見方もできるのではないかと思います。

す。

このブームをどう捉えるかということです。今から 17 年前、今日は学生さんが多いので、生まれたばかりで覚えていないという方もおられるかと思いますが、私の年代以上の方々であればご記憶のように、ちょうど i モード革命、あるいは 2000 年問題、コンピュータが反乱するのではないかということが言われていた時代です。検索して調べてみたのですが、その後、例えば「ブログ革命」、「アマゾン革命」、「グーグル革命」、「IoT 革命」、「ビッグデータ革命」などの本が時代時代出版されています。

「技術」と「社会」というものを考えた場合、私たちが生きている世界の中に、社会に埋め込まれた根源的なイデオロギーの中で、技術やメディアなどが社会や世界を変えることを期待したり、あるいはちょっと怖いなと思ったりするというのが、もともと深層心理の中にあるのではないかという考え方があります。それを「技術決定論」と言いますが、ユートピア、バラ色のシナリオ、あるいはディストピア、暗黒のシナリオというのが作品のメタファーにもなり得るということです。

技術が社会を変えるだけでなく、実は技術と社会はいわば鶏と卵のような関係で、情報技術は社会に埋め込まれて初めて実装され、稼働するという考え方と、当然、社会は技術によって支えられていると。その両方の側面を同時に考えていく必要があるのではないかということを、こちらでまず確認しておきたいと思います。

では、ここから論点②として、2017 年時点での人工知能はどうか、その定義について総括的にお話ししたいと思います。人工知能の定義については書籍などでもいろいろと紹介されており、いろいろな方がいろいろな立場からお話をされています。ここで挙げているのは、理系の先生、理工学系の先生の書物からの引用が多いのですが、総じて言えることは、人工的につくられた人間のような知能、ないしはそれをつくる技術ということを行っている先生方が多いということです。

では、今の技術でどういうことができるのかを改めて確認しておきたいと思います。これも分け

方が多くあるようなのですが、私は「①認識」「②予測」「③実行」という三つのキーワードを挙げました。これを下支えするのがビッグデータやマシンスピード、あるいは、ディープラーニングと呼ばれるようなものです。

「①認識」としては、皆様も既に見ているもの、例えば言葉の認識、音や声の認識、あるいは画像や動画の認識、さらには全体の中から異常値を見つける。「②予測」では、数値の予測、病気のリスクの評価、売り上げの予測など、グラフの中からトレンドを見る、あるいは、人々の好みの中から人々の欲求を予測し、最後にはマッチングということでレコメンドする。そして「③実行」の段階では、人間にかわって文章をつくったり、言語化したり、曲をつくったり、絵を描いたりする。これが今既にできている、あるいはこれから期待されるものかと思います。また、冒頭、竹村先生からお話がありましたように、囲碁、将棋、チェスなどでは既に人間の能力を超えていますし、工場の操業でのロボット、あるいはさまざまな情報を組み合わせて料理のレシピなどをデザインするというのもそろそろできるようになっている。そのようなキーワードが幾つかあるかと思います。

逆に、今の技術ではまだできないこともあります。まず、人間のような意思がない。人間のような知覚ができない。事例がない、または事例が少なければ対応できない。枠組みのデザインができない。ヒラメキがない。常識的判断ができない。このように、まだできないことがかなりあるということも確認しておきたいと思います。

AIを考えるキーワードで、「インテリジェンス (Intelligence)」という言葉をご紹介したいと思います。「Intelligence」という言葉を辞書で調べますと、まず人工知能の「知能」の部分、つまり「理解力、思考力、知能」という訳が出てきます。しかし、別の訳を見てみますと、「報道、情報、諜報、諜報機関」と出ています。普通、「情報」は「インフォメーション (Information)」と訳すのですが、ここで「情報」というキーワードが出てきます。また、アメリカにCIA (中央情報局) という機関がありますが、その「I」は

Intelligence です。ですから、スパイなど、政治的な背景を背負っているようなキーワードです。

つまり、インテリジェンスとは、「インフォメーション」から生産され、人々の判断・行動を助けてくれる知識」という定義ができるかと思います。ですから、情報には「インフォメーション」と「インテリジェンス」という二つの概念があるということです。

それを図であらわしますと、こうなります。広いフィールドの中からいろいろな情報「インフォメーション」を集約し、それをレポート化して可視化し、人間が行動を起こすきっかけとなる情報が「インテリジェンス」ということです。

ですから、私は本業がコンサルリサーチですが、「お客様に最適なインテリジェンスレポートを提供します」ということが提案書に書くことがあるのですが、とにかく生の情報の単なる収集・提供だけでなく、それをお客様にとって意味のある情報に移しかえるというのがインテリジェンスの役割です。くしくもAIの「I」もIntelligenceですので、AIの一つの役割は、人間の意思決定や行動を起こすための情報を提供してくれるツールであると考えています。

具体的には、人間のさまざまな活動の中で、道具が機械化され、大量生産・大量処理という時代から、それがデジタル化し、さらにはスマート化するという一連の流れの中で、シンプルなシステムを少し考えてみました。入力されるデータが情報源としてのビッグデータであり、そこからディープラーニングによって、行動を支援するための情報をアウトプットする。これがAIの役割の一つかと思います。

それを絵で描きますと、こういうことです。インフォメーションからインテリジェンスに還元していくということがAIの大きな役割の一つではないかということを、ここで問題提起しておきたいと思います。

それを実装するに当たっては、恐らくさまざまな新しい社会課題のようなものが出てくとも考えられます。最後に論点③です。今、国を挙げて、さまざまな文脈の中で人工知能が期待されています。経済対策、IT 総合戦略、科学技術振興、産

官学連携など。国では同時に、例えば倫理や法律、社会的にどういう問題があるかということも検討しています。また、人工知能学会などでは倫理指針ということではいろいろなまとめをしています。

一方、ビジネスの世界では、AI に関する市場規模予測が示されています。これは民間の調査会社が出した集計結果ですが、2015 年時点では例えば金融機関のコールセンターのようなところに AI が実装された。そして 2030 年の予測では、公共・社会インフラで使われるようになるという期待が大きいということが、この表からわかるかと思えます。

公共・社会インフラについては、実は既に IT にいろいろな部分でかなり依存しているということがこの表からわかるかと思えます。内閣官房のセキュリティ対策室（内閣サイバーセキュリティセンター）という、重要インフラ、重要システムのあり方、いわゆるサイバー攻撃などに対処するために国はということをすればいいのかということを検討しているチームがあります。そこで、情報通信、金融、航空などの重要インフラと、それを支えているシステムの例として、このような整理がなされています。

かつて、そちらのプロジェクトに参画したことがあるのですが、社会の仕組みとして、今まで人で動かしていたものがだんだん IT に依存していく世の中になることは当然、時間がたつにつれて、避けては通れない話になってくるだろうと。クラウドやタブレットを使うようになり、ビッグデータ、IoT、AI など、一つのサービスを生み出す中で IT の割合が徐々に高まっていく。これは数値化できる問題ではないので難しいのですが、絵に描くところという感じです。少しグラデーションがかかった感じで、IT への依存度が昔に比べてどんどんふえていくということが、この図からわかるかと思えます。

当然、IT 化によって、情報の共有化や統一化、あるいは遠隔操作など、さまざまなメリットがあるわけですが、いざ IT が途絶えたとき、それと同じだけのレベルのサービスが提供できるかどうかということを、国ではいろいろと考えているわけですね。

これがさらに AI という文脈になったとき、という新しい社会課題が生まれるかということを少し考えてみました。まず、これは私のつくった造語ですが、「ビッグ・ビッグデータ」と「スモール・ビッグデータ」。ビッグデータとは数の論理ということで、数が大きければそれだけ有利になるという背景の裏返しかと思えます。例えば都道府県を見た場合、東京都には 1351 万人の人口がいます。しかし、下位のほうの鳥取県や島根県などは桁が二つ違います。今、都道府県単位でビッグデータを活用するための計画をつくるように指示が出ているのですが、情報を吸い上げ、そこから行動に移すためのインテリジェンスをつくり出すという流れの中では、やはり数が多いほうが有利という側面があると思えます。逆に言えば、ビッグデータを活用することで、「新しい地域格差」のようなものが助長されてしまうのではないかという懸念を持っています。これが 1 点目の認識です。

2 点目は、先ほども少し出たのですが、IT にいろいろなことを依存している世の中が既にでき上がっている中で、これからさらに人工知能に頼り、人工知能が搭載された社会システムになった場合、その人工知能がストップしてしまうことは、社会の思考が停止してしまうということと同義ではないかと思えます。その道具を失ったときには、それを修理する、あるいは人力でリカバーすることが重要になると思いますが、IT が複雑になって AI となり、その AI に任せ切りという状態が続いた場合、いざ、その道具がなくなってしまったときに、果たして私たちに同じだけのことができるのか。日常生活を考えても、カーナビがなければ東京都内を運転できない人や、スマホがなければデートの待ち合わせができない人などが結構いると思うんですね。そのように、人間にとって重要なもの、失ってはいけないものが、もしかするとその裏にあるのではないかと考えています。

3 点目は、新たな責任分界です。自動車の自動運転では、加速（アクセル）、操舵（ハンドル）、制御（ブレーキ）、この三つの自動化の度合いでレベル分けがされています。ここからここはドライバーの責任、ここからここはシステムの問題と



いうように、人とシステムとの責任問題が今、議論されているようです。

今後、いろいろなところにAIが実装され、何かトラブルが起きたとき、ビッグデータを持っているデータホルダーの責任なのか、マシンを持っているシステムベンダーの責任なのか、あるいはディープラーニングの流れを考えた研究者なのか、さらにはそのディープラーニングの結果から出てきたデータをビジュアライズする方法が合っていたのかどうか。最終的にそれを実行するに当たって、一体誰の責任なのかと。例えば災害のシーンのとき、首長さんが「機械が言ったので避難勧告を出しませんでした」ということになれば、また大変なことになるわけです。

ですから、これから意思決定とそれに係る責任がますます複雑になり、もう少し冷静に、客観的に考えていく必要があるのではないかとことです。

まとめます。まず論点①としては、ブームということについて考えてみました。論点②としては、人工知能の定義と、「インテリジェンス」という言葉に注目してはどうかというご提案をさせていただきました。論点③としては、実装と、それに伴う新しい社会課題について。恐らくこの三つ以外にもいろいろ出てくるかと思いますが、今日の後半、皆様との意見交換を通じて私自身もいろいろと勉強できればと思います。

ご清聴をありがとうございました。(拍手)

**澁澤健太郎**

松原先生、ありがとうございました。それでは引き続きまして神田先生、よろしくお願いいたします。

**神田雄一**（東洋大学産官学連携推進センター）

皆様、こんにちは。先ほどご紹介いただきました神田です。先ほど澁澤先生からご紹介いただきましたように、私は3月までは理工学部機械工学科で教員をしておりました。特に生産システム、ものづくりの仕組み、機械の診断技術などを中心に研究し、講義もしてきました。私はどちらかというとAIを使う側、アプリケーション側の立場ですので、そういう観点から問題提起といえます。か、日ごろ考えていることを少しお話しさせてい

ただき、後のディスカッションにつなげられればと思います。

まず、「生産パラダイムの転換」と掲げましたが、全体的に考えますと、これまでに四つの大きなパラダイム転換があったのではないかと思います。「生産」は英語ではマニュファクチャリング(manufacturing)ですが、その「マニュ」は「人工的に」「人手で」というような意味です。人類は長い期間、ものづくりを人手でやってきたわけです。それが大きな転換を迎えたのは、いわゆる産業革命です。機械の発明によって、今まで人手でやっていたものが機械にかわっていった。これが非常に大きな、まさしく革命です。

その次のパラダイムシフトは、1900年からと書いていますが、いわゆるフォードシステムという、ものづくりの大きな、ある意味ではイノベティブなものづくりの仕組みです。20世紀の大半において、自動車に限らず、家電もそうですし、さまざまな分野のものづくりはフォードシステムという大量流れ型生産方式という仕組みで行われたわけです。

それが1900年代から20世紀の間、ずっと続いたわけですが、1945年にアメリカでENIAC（エニアク）という新しいコンピュータが開発されました。そこからものづくりは大きく転換し、私の専門である自動化や、今、トヨタ生産方式という、世界中で使われている非常に大きな仕組みなど、コンピュータを使うものが生まれました。

そして21世紀に近くなりますと、IT（Information Technology）、インターネット、地球の環境問題などが非常に大きな課題として我々に降りかかってきました。本来であれば、21世紀になってから大きなパラダイムシフトとして第4のパラダイムシフトが出てくるわけですが、私はそこに「第3.5のパラダイムシフト」と入れました。これは我が国独特のものですが、ご承知のように私たちは3.11に大きな経験をしたわけです。それによって、我が国のものづくりも非常に大きな転換を迫られたという意味から、これも一つのパラダイムシフトではないかと考えています。

そして、2012年からと書いていますが、今、

大きなパラダイムシフトの中にあると考えてもいいのではないかと。それは、ものづくりのデジタル革命と言われるものです。アメリカで『MAKERS』という、これからは 3D プリンターの適用がどんどん広がり、ものづくりのデジタル革命が起こるという本が出されました。さらにドイツでは、2012 年にインダストリー 4.0 という新しいものづくりの仕組みを発表しました。これは今日の主題である AI や IoT (Internet of Things) など、さまざまな新しいデジタル技術を使ってものづくりをしていこうという仕組みです。今、ものづくりはそういう流れの中にあるということを頭の中に入れておいていただきたいと思います。

そして、今年の 6 月に経済産業省、文部科学省から『2017 年版ものづくり白書』が出ました。その要点の 1 点目は、我が国のものづくりの現場力の維持のためには、これからはロボットや IT の積極的な活用が必要だということです。そして 2 点目は、先ほど申し上げた第 4 次産業革命への対応として、どのようにデータ収集し、活用していくのか。日本の企業はそういうことがまだ十分ではないので、これからちゃんとやっていかなければ世界の流れにおくれてしまうということです。

そういうことを踏まえ、「Connected Industries」という言葉を使っていますが、ネットワーク化を通じた付加価値の創出と技術力や現場力を生かせる人間本位の産業のあり方の構築をこれから進めなければならない。これが我が国のものづくり施策の一つです。そして、下の表の右側のほうに赤線を引いていますが、これから使われていくさまざまなデジタル技術の中では人工知能が非常にウェートを占めるだろうと思うわけです。

さて、第 4 次産業革命については、先ほど申し上げましたように、ドイツが提案したものづくりの仕組みが今、世界中に広がっています。残念ながら我々はそれにちょっと乗りおくられているわけですが、『2017 年版ものづくり白書』では、乗りおくらないようにしようではないかとしているわけです。

そして、ダボス会議の会長であるクラウス・シュワブが出した本の中に、「革命が津波のように押

し寄せ、すべてのシステムを一変させる。だが我々はまだ十分な準備が出来ていない」とあります。それから、AI やロボットによって職が喪失するのではないかと。また、失業が増加し、格差がもっと拡大していくのではないかと。あるいは、創造的な分野まで機械は代替できないだろう。そして、これからは生産性を高めることが重要だろう。このようなことが書かれています。そういう一種の懸念といいますか、これから我々が考えなければならないこともあるわけです。

ごらんになった方がおられるかもしれませんが、チャップリンが主演した初めてのトーキー映画である「モダン・タイムス」が 1936 年にできました。コメディといいますか、人を笑わせる映画なのですが、先ほどの第 2 のパラダイムシフトにあったフォードシステム、機械が人間に置きかわり、人間と機械が主客逆転してしまった世界はこうなるのではないかと。あるいは、自動化によって人間が機械化されてしまうのではないかと。こういう世界になっていくのではないかとということを示唆した映画です。

また、これは我々の世代のもので、皆様の世代はもっと違うロボットかもしれませんが、手塚治虫は地球最高のロボットとして『鉄腕アトム』を考えました。その漫画の第 1 回の冒頭に、「なぜ人間はロボットをつくるのか、なぜ人間は機械に人間のやる仕事をさせるのか」と書いています。そこから『鉄腕アトム』の物語が進められていくわけです。

基本的に手塚治虫は、科学は善である、ロボットは人間を幸せにするために生まれてきたという前提に立ち、物語を進めています。ただ、科学は本当に常に善であり、利他の心であり、科学と人間性の調和を常に保っていけるのかということとは非常に大きな問題です。鉄腕アトムのようなロボットはまだこの世に存在していませんが、まさに SF 映画にもありますように、ロボットが心を持ったとき、我々はどう対応すればいいのか。これは多分、倫理的にも非常に大きな問題になっていくでしょう。既に SF 映画などでは、そういうことがやられているわけです。

先ほど来、ものづくりの仕組みについてのお話

をずっとしてきましたが、この図は、横軸が年代、縦軸が自動化のレベルとなっています。これは我々の専門のことで、ふだん耳なれない言葉も出てくるかと思いますが、最初の大量生産の時代から、今は多品種少量生産の時代に移ってきています。その中で自動化のレベルがどう上がってきたかということで、それに対応する生産の仕組みを書いたものです。

左のほうに「NC 工作機械」とありますが、NC とは Numerically Control の略で、コンピュータでコントロールする機械のことです。また、真ん中に「FMS」とありますが、これは Flexible Manufacturing System の略で、工場の中を自動化して物をつくるという仕組みです。さらに、「FA」とは Factory Automation の略で、工場全体を自動化するというものです。「CIM」とは Computer Integrated Manufacturing の略で、コンピュータで生産の仕組みを全て統合するという仕組みです。

そして今や、自動車などは全くそうなのですが、コンピュータで設計したもの、つまり仮想（バーチャル）なものづくりの世界とリアルなものづくりの世界を統合していこうという方向に進んできています。そして、かなりの部分、バーチャルな世界でもものづくりが完成できるようになってきています。

我々はそういう世界にいるわけですが、アメリカのシェリダン（Thomas B. Sheridan）というロボットの学者がおもしろいレベルづけをしています。自動化のレベルとして、10段階のレベルづけをしています。最も低いレベルを「コンピュータの支援なしに、すべてを人間が決定・実行」、最も高いレベルを「コンピュータがすべてを決定し、実行」としています。これが本当にいいのかどうかは別ですが、自動化のレベルとして、コンピュータのあり方のようなもの、あるいは技術の進展、あり方のようなものを示した例です。

その中で考えていただきたいのは、「技能」と「技術」という言葉があります。今までお話ししてきた自動化は、いわば技能を技術にする歴史でもあったわけです。どうということかといいますと、技能とは、職人さんなどのエキスパートが加工を

したりして物をつくるときには、従来の経験や勘、ノウハウなど、いわゆる暗黙知というものでつくるわけです。今もこれに頼るものが大変多いわけです。本当に最先端の宇宙科学技術も、エキスパートの技能によってつくられているものがたくさんあります。

一方、技術とは、そのノウハウや経験知、勘などをいわば数値に置きかえる、あるいはコンピュータ化する、あるいはデータベース化する。これを形式知と言いますが、それによって、例えばロボットに仕事をさせる、あるいはコンピュータにコントロールさせるということが可能になる。これが技術です。

ですから、今までお話ししてきた技術の歴史は、いわば技能を技術にする歴史でもあるわけですが、これからロボットや AI が進んできたときには果たしてどうなっていくのか。人でなければできないという工程がまだこれだけあります。これは『生産財マーケティング』という雑誌で行ったアンケートの結果ですが、今お話しした技能の面などではまだまだ自動化できないものがたくさんあるということでした。ですから、我々は数値化できない価値もちゃんと認めながら、ものづくりをしていくという姿勢がこれからも必要ではないかと思います。

これも後ほどいろいろと議論があるでしょうが、人工知能で置きかわる職業はたくさんあります。日本の労働人口の 49% が人工知能やロボット等で代替可能になっていくだろうという調査結果も出ています。先ほどのものづくりであれば、技能者といいますか、そういうところ、あるいは既に技能者から技術者のところまで AI やロボットに置きかわっていくのではないかということさえ言われ始めているわけです。

これは本のご紹介ですが、原題は『Only Humans Need Apply』、日本では『AI 時代の勝者と敗者』というタイトルで出されている本です。そこに、スマートマシン——これは AI と置きかえてもいいかもしれませんが——に対処する五つの方法が出ています。一つはステップ・アップ、機械より高いレベルで仕事をすれば、AI 時代にも勝者になれるだろう。二つ目はステップ・アサ

イド、機械が不得意な仕事をする。三つ目はステップ・イン、機械とビジネスをつなぐ仕事も生き残るかもしれない。四つ目はステップ・ナローリー、自動化されない狭い領域の専門的知識労働もあるかもしれない。最後にステップ・フォワード、新たなテクノロジーの発達による新たなシステムの創出にかかわれば、人工知能に負けずに仕事ができるのではないかと考えています。これに対していろいろな考えがあろうかと思えます。

一方、既に皆様ご承知のように、マイクロソフトは AI の研究にかなりの投資をしています。マイクロソフトの CEO が、AI の開発原則というものをご発表しました。これからのマイクロソフトのソフトウェア開発は、AI に求められるもの、人間に求められるものをきちんと区別して進めていくということを表明しました。これは非常にいいことだろうと思います。詳しくはお話しませんが、そういうものが出されています。

それから、「アシロマ AI 23 原則」。ロボットで有名なアシモフ (Isaac Asimov) が「ロボット三原則」という、ロボットを使う上での有名な原則を打ち出しましたが、アメリカのアシロマというところに AI の技術者が集まって協議し、今年の 2 月に 23 の原則を出しました。全ては載せていませんが、大きくは研究、倫理・価値観、長期的課題という三つのカテゴリーに分かれており、全 23 項目にわたって書かれたレポートです。

その中で、研究の目的は、人類にとって有益な知能の創造でなければならない。また、安全性・透明性を確保し、高度に自律的な AI システムは人間の価値観と一致するように設計されなければならない。そして、厳重な安全管理対策が絶対に必要である。そして、超知能、つまり鉄腕アトムのような AI で動くロボットのようなものですが、それは共有されている倫理の中で、人類共通の利益のためにのみ開発されるべきである。AI にかかわる技術者が集まり、こういう原則を打ち出しています。

「AI は現代のバベルの塔？」と書きましたが、私はものづくりの立場から、今後、AI の活用が非常に重要になってくるだろうと思います。科学

技術がもっともっと高度になっていくのは必然でしょう。ただ、AI に関する教育や人材育成については、これから教育の問題について講師の先生にお話しいただきますが、我が国は非常におくれている分野です。AI を導入することによって、あるいは AI が伸びることによって起きてくる社会的な問題にどう対応していくかという教育が非常に大きな問題です。また、先ほど少し申し上げましたように、AI の進展に伴う倫理的な側面も、早急に検討しなければいけない大きな課題でしょう。

ですから、我々人間がこれからどのように生きていくのか、どういう役割を演じればいいのか、人間の役割とはどういうものなのかということを実際に考えていかなければならない時代に入ってきているのではないかと感じています。

そういうことで、ものづくりの視点からという立場での私の話をこれで終わらせていただきます。どうもありがとうございました。(拍手)

#### 澁澤健太郎

神田先生、ありがとうございます。

ちょうど 14 時半になりましたので、ここで 10 分間の休憩をとりたいと思います。お手元に質問用紙をお配りしています。ご質問される方は、お名前とご所属、質問内容、また、どなたへの質問かということを書いていただいていますので、それを囲んだ上で、後ほどスタッフが回収に回ったときに渡していただければと思います。それでは、14 時 40 分まで休憩とさせていただきます。

(休憩)

#### 澁澤健太郎

それでは再開いたします。熊田先生、よろしくお願いいたします。

#### 熊田順一 (JTB 総合研究所)

テーマは観光と AI ということです。と言いながら、私は全くテクノロジーの人間ではなく、観光一筋です。ちょうど 25 年前に JTB、当時の日本交通公社に入社し、国際旅行事業部という部門に配属されました。今の訪日インバウンド旅行を担当する部門です。

訪日インバウンドという言葉聞いたことのある方はおられるでしょうか。(会場の半数以上の



手が挙がるのを見て) —このように手が挙がる時代ではなかったんです。訪日インバウンドは、JTBの売り上げの中で1%しか占めていませんでした。今は約10%でしょうか。そこまで上がってきましたが、あまり気づかれない分野が国際旅行部門でした。

その中で25年間、いろいろと現場を見てきましたが、「あっ、このタイミングでAIか」というのが私の今の感想です。これから人は一体何をすればいいのだろうと思いながら、今日のプレゼンテーションをつくらせていただきました。テーマは、Artificial Intelligenceとツーリズムとピープルということで、それぞれの役割がどのようになっているのかということです。

まずJTB総合研究所に関してですが、三つの仕事があり、調査・研究、コンサルティング、観光教育事業を担っています。JTBグループの中のシンクタンク企業として、今は約100名の人間が働いています。

その中で、まずAIはどのようにになっていくのかと思い、YouTubeで三つほど映像を選びました。一つずつ一緒に見て行きたいと思います。

(VTR 1 (英語) 開始: 映像を見ながら説明)

まず、エクスペディアとアマゾンがつくったプロモです。

アマゾンがつくったボイスロボットがリビングにあるわけです。

この人が主人公で、今、「エクスペディアを開きなさい」と言いました。

これがロボットの声ですね。

「フライトの詳細を教えなさい」と。フライトの詳細の話です。

空港の情報とか、「このようになっていると」。

「そのほかに何かありますか」と。「レンタカーはどうでしょう」と。

(VTR 1 終了)

このような今がありますと。少し違和感があるのは、このお客様は全てに対して「イエス」と判断できる、すばらしい方で、お金持ちなのか、あまり気にされていないのか。旅行の現場からしますと、「もう少し安いのはないの？」などと言うのだろうなというのが私の感想です。

もう一つは、グーグルが展開しているグーグルトリップ (Google Trips) というサービスの動画です。

(VTR 2 (英語) 開始: 映像を見ながら説明)

アシュレイさんがバルセロナに旅行に行くと、旅先ではWi-Fiもないし、データも十分揃ってないと。ところが、グーグルトリップをダウンロードすれば全て大丈夫と。旅中で何をすればいいでしょうかと検索すれば、自分の好みに合わせて、旅ナカのリcommendがされるというサービスです。今見ていらっしゃるの、バルセロナの有名なグエル公園ですが、どのぐらいの時間で行けるかも、道もわかります。「友達が推薦してくれたレストランがあったよね。覚えていますか」というようなことを、メールなどから情報をとって、(グーグルが読み込んで) 彼女にリcommendしています。

(VTR 2 終了)

こういうものもAIと観光の世界の一つの関係なのだと思います。

もう一つは、ユーザーレベルではなく法人レベルではどういうことがあるかということで、NECのものです。

(VTR 3 (日本語) 開始)

動画音声 暮らしや社会を守る最先端のセキュリティをご存じですか。ほんの一瞬で本人を認証できる、NECの顔認証技術。ダントツで世界ナンバーワンのスピードと精度を誇るこの技術が、さまざまな場面で安全・安心な社会を支えています。

これは今、世界的に空港などで導入がどんどん進んでいる技術です。

(VTR 3 終了)

私自身も国連に勤務して3年になるのですが、ご存じのとおり、今、テロを含め観光における安全・セキュリティ分野の取り組みは、非常に重要になってきており、このようなセキュリティの技術と観光の連携は非常に大切なポイントではないかと思っています。こういうものをイメージしていただきながら、次に進めたいと思います。

今回お話しするのは、ジェネラルAIというよりは、ナローAIと呼ばれている、特定の課題を

解決する AI です。

なぜ今、AI なのかということについては、最初のお話にありましてとおり、ビッグデータやクラウド、オープンソーステクノロジー、モバイルなどの素材が皆様のお手元にそろい始めたということが一つの転換期になっているのだらうと思います。この中で観光と関係する AI は何かと考えますと、観光は集合知のエンターテインメントですので、マシンやディープラーニングなどで知をぐっと集めるものです。最近、出てきているのは、検索の部分で出ている自然音声、あるいは顔認識などの技術で人を見分ける。あるいは、テキストを入力する手間を省く。そういうことでユーザビリティを上げています。ミルドレッドを最近試したところ、こんなやりとりがありました。

ナレッジグラフはグーグルが使っている技術で、より関係のある情報をグルーピングし、マッピングすることで、AI 自身が関連性を認識していくというものです。チャットボットに関しては既にいろいろな企業が導入されており、最近ではルフトハンザなどがミルドレッド (Mildred) というチャットボットを導入しました。

私自身、スペインに住んでいましたので、フェイスブックの言語がスペイン語になっていたんですね。ミルドレッドは、フェイスブックの認定言語であるスペイン語を自動的に認識し、「私はドイツ語か英語しか話せません」と英語で返してきました。そこにあえて日本語で「日本語は話せないの？」と入れましたら、「福岡からミュンヘンの 3 月 18 日の航空代金は幾らです」と英語で返してきました。今はそういうレベルの AI といえますか、チャットボットが出現しています。

プレーヤーですが、ツーリズムの中でのプレーヤーとしては、サービスプロバイダー、公共セクター、旅行者、この三つの観点で考えていくべきではないかと思っています。サービスプロバイダーとしては、観光に直接かわる方だけではなく、それを支えていく、特にテクノロジーの関係者、あるいは観光を広めていくマーケティングの関係者が全て、サービスプロバイダーの観光のプレーヤーとして認識されていくのだらうと思います。公共セクターの皆様も、AI をどう活用する

かということを考えていかなければいけない。

一方、サービスを受ける側である旅行者についても、どう使っていくのか。先ほど先生方からご示唆がありましたが、使われる側になるのか、使う側になるのかということが非常に大切なのだと考えます。つまり、旅行とは、誰もが行きたがる場所には行きたくないというような要望、性格を持っている商品だと思しますので、「どう AI が提案していく旅行先をうまくかわしていくのか？」情報を得ながら、どう自分として旅先を決める判断力が旅行者に求められるのだと思います。

旅行者、民間サービス、公共サービスという視点で、AI によってどういうことが実現できるのかを整理してみたいと思います。まずは言語です。自動翻訳の技術などは日に日に進化しています。ただ、旅行者はいいのですが、民間サービスが自動翻訳に頼ったときにはどういうリスクが出てくるのか。例えば情報が少し間違っていたことによって、間違った場所に行ってしまったときの責任は、旅行者よりも民間サービス側のほうに強く求められると思います。同じ言語のサービスの AI 化ということですが、立場によって違った責任感やレベル感を持って見ていかなければいけません。それは「案内」も同じですし、「決済」に関しても同様だろうと思います。

一方、公共サービスではどのように使えるかを考えますと、例えば DMO の観点では、その混雑状況をどう緩和していくかという課題を、センサーなどをうまく使いながら、情報として発信することで、「混雑が緩和できるのではないか。」あるいはセキュリティの部分では、先ほど NEC (の動画) を見ていただいたとおり、「顔認証などによって、旅行者に負荷なく、気づかれることもない状態でシームレスなセキュリティが得られるのではないか。」ということが考えられます。

決済に関しては、課税のところですが。例えば今はマイナンバーの話もあります。Airbnb (エアビーアンドビー) で民泊の話も出てきました。政府は民泊利用者にもきちんと課税していくという観点で考えていかなければなりません。国連の中でもそういう議論があります。きちんとコント

ロールすることが政府の役割になりますので、課税し、課税した以上はきちんと社会サービスに還元する。公共サービスとしてはこういうサイクルを考えていかなければいけないわけで、その中でAI どう立ち回るのか。そして、政策立案にどう生かすか。

この3本軸で考えていきますと、観光におけるAIの役割はただ単に効率化だけではなく、社会をきちんと支えるブレーンになっていくのではないかと感じます。

AIとツーリズムの共生の鍵ということで私自身が思うこととしては、まずはビッグデータがどんどん、メールやSNS上など、いろいろと集まる一方で、ビッグデータに出てこない知見はどうするのか。目ききのデータのようなところですね。ここが、まさに観光業者がお客様に対してそれぞれアドバイス、コンサルティングというようなことをご提供してきたプロフェッショナルリズムなのだろうと。これをオープン化していくのか、あるいはクローズにして会社のとんがった戦略にしていくのかということが、先ほどの雇用を奪う概念の解決策、あるいは取り組みの課題になっていくのではないかと思います。

現状データとは何かといいますと、今は混んでいます、今はあいています、より値段が下がりましたというようなデータがアップデートされていくということだろうと思います。

このあたりを踏まえながら、経済の効率性や、日本独自のことで、これからどんどん雇用者が減っていくという課題に対してどう取り組んでいくかと。一方、世界では人口がどんどん若者の世代を軸にが増えていっていますので、言語バリアをある程度下げていけば共生できるのではないかとこの考え方もあります。言語課題をAIが解決することで経営効率化のようなものは図れるのだと思います。

もう一つ、国連にいましたのであえて提言させていただくのですが、SDGsというゴールが2015年12月に採択されました。2030年までに17の持続可能な開発目標をきちんと達成しようというものです。日本に戻ってAIの話を聞いていますと、企業のコンサルもやっているということもあ

るのですが、やはり経営者目線といいますか、経済効率、「こうすればもうかる」という話が多く、地域全体、社会全体、地球全体をどう維持していくかという論点が少し抜けているのではないかとこの感じがしなくもありません。そこにどうAIが番人のようにきちんと見張っていくのかという観点も重要ではないかと思っています。

旅人というのは、どうしても「自分だけ」というところがあります。消費をしたいんです。これが旅人の基本的な欲求であり、何も責めはしないのですが、今、年間12億人の方が国境を越しています。その12億人のインパクト、例えば東洋大学に12億人が来てしまったらどうなるかというようなことを単純に考えますと、もうすごいことになってしまうわけです。すごいことというのは、いいことになるかもしれないし、悪いことになるかもしれない。旅人たちがどう動くかによって、訪問地に与えるインパクトが大きい。この課題認識を観光に関わる方々がどうシェアしていくのか、限りある資源を単に消費するのではなく、持続可能な体験としての旅行サービスに転換していくのかというようなことをこれから少し考えて、AIをやっていかなければいけないのではないかと思います。

今年がちょうど国際年になっていますので、皆様にぜひ見ていただきたいビデオがあります。ビデオ尽くしで申しわけないのですが、最後に流したいと思います。「持続可能な観光国際年」のプロモーションビデオです。

(VTR 4 (動画音声なし))

最後になりますが、AIとツーリズムと人の役割はどういうものかということです。ここには、人は何をしていくべきなのかという観点で書かせていただきました。「単純」とは、単純でないという意味です。私自身も20年以上、旅行の現場で訪日インバウンドをずっとやっており、例えば東日本大震災、あるいはニューヨークでテロが起き、アメリカのお客様がたくさん東京にいらっしまったときの対応などにおいて、AIはどう動くのだろうかと考えたりしました。あのときには私も現場で必死にお客様の話を聞きながら、千差万別のご要望が一気にわっと入ってきて、それを

一人一人解決していくわけです。そこで AI はどう私を助けてくれたのだろうか。

一つ一つのリクエストに対して、わっと同時多発的に来るということは実際に旅行の現場で起きています。そういうところに AI はどのように寄り添ってくれるのだろうか。あるいは、日本へ旅行する旅行者が搭乗する予定だったフライトがアメリカで遅延したことを受けて、その方を成田空港で待っているスタッフやホテルを準備しているフロントマンとのコミュニケーションなどというような輻輳的に連関していく事象を、ロジックを持って組むことは、どうやるんだろうなと思ったりします。あるいは、実際に現場に行き行って動く、人を動かすということに AI はどう関わるのだろうかというのも、観光においては気になる観点です。新しい観光プランを創っていく時、「市長、やりましょうよ」というような話を責任を持って誰かがしなければいけない。「観光はもうかると聞いてるんだけど、人手も結構かかるんだよね」というとき、「いや、市長、やりましょうよ。僕がついています」と AI が言ってくれるのか。そこで出てきた絆をどう深めていくのか。そういうことも少し気になるところです。

最後にこれは私自身の反省でもあり、これから挑戦していかなければいけないと思っているのは、「創造」という部分です。今回、プレゼンをさせていただいて、これが今まで観光の中で最も出おくれていたのではないかと感じたのですが、物語性、あるいは未来を語るというようなことを、きちんとお客様にやってきたのだろうか。

訪日インバウンドでは、例えば明治天皇の話をして、二条城や金閣寺などに連れて行って、「はい、観光しました」というところがあるのですが、「日本書紀」や「古事記」などの話を、私たちは自信を持って観光客の皆様に伝えてきたかといいますと、やっていなかったなということも多々あり反省しきりです。AI が我々に寄り添ってくれたとき、そういうところに我々の新しい分野が開けてくるのではないかと感じる次第です。

ちょっと取りとめのない話になりましたが、AI とツーリズム、そして人ということで私見を述べさせていただきました。ありがとうございます

した。(拍手)

**澁澤健太郎**

熊田先生、ありがとうございます。それでは引き続き小河先生、よろしくお願いいたします。

**小河智佳子**（総務省行政管理局公共サービス改革推進室）

総務省行政管理局公共サービス改革推進室の小河と申します。よろしくお願いいたします。私からは「AI を教育分野に導入する上での課題」というテーマで、教育に関する AI について紹介、説明させていただきたいと思います。

まず、簡単に自己紹介をさせていただきます。現在、私はこちらの研究所の ICT 教育研究プロジェクトに携わらせていただいております。特に佐賀県武雄市が日本の義務教育の中でも ICT を先端導入していることから、検証や分析などをさせていただいております。そういう流れから武雄市の事例等をご紹介させていただきますが、AI が普及するにつれて、教育分野でも導入していかなければならない。その上での課題ということについてお話しさせていただきます。

私は総務省に所属しているのですが、政府は AI に関して多くのビジョン、目標を立てていますが、現状、先ほど熊田先生から動画でご紹介のあった、顔認証でゲートを通過するというものなど、AI が国の施設に多く使われているかといいますと、正直なところ、そうではありません。実際には建物の管理も、多くの警備の人が立ち、一人一人の認証を行っていますし、あるいはお客様一人一人に名前を書かせ、身分証を確認してチェックするということを行っている状況です。

私が所属している部署は、霞ヶ関ではなく永田町の合同庁舎にあります。先ほど澁澤先生から、内閣府や文部科学省でなくてよかったとご紹介いただきましたが、私のいる永田町の合同庁舎は、まさに今、文部科学省関連で賑わっている地方創生関連の部署が入っており、現在、入り口での入館申請等の警備が非常に厳しくなっています。しかし、AI の技術などが入っているわけではありませんので、警備員にとめられるだけということになっています。そういうところでも今後、AI が入ってきますと、警備員の数を減らしても管理



できるのではないかと日々、考えております。

では、本題に入らせていただきます。

先ほど、将来、なくなる仕事、残る仕事というお話がありましたが、今日、こちらにおいでの方は学生の方ですので、1年先、2年先、あるいはひょっとすると既に就職活動をしている方もおられるかもしれません。将来、どういう仕事につくかを考えるに当たり、多くの人がこういうことを考えざるを得ないと思います。

将来、AI技術が発達することによって、10年後、20年後にAIが人間の仕事に取ってかわることが既に予測されています。例えばデータ入力やタクシー運転手などは、自動入力や自動運転の技術が発展することによって、コンピュータがやってくれるようになるだろうと考えられています。一方、全てのことを機械、AIが人間に取ってかわって行うのかといいますと、そうではありません。データ入力など、一部に関してはコンピュータが行うようになる可能性はありますが、医師や教員、経営者など、最終的な判断は人間が行わなければならない、最後は人間の手を下さなければならないという職業は残ると言われています。

学生の皆様には今後、将来を見越して、どういう仕事につくかを考えていただきたいのですが、将来、なくならない職業につくにはどうすればいいのかを考え、それに伴うスキルを身につけなければいけません。これからはそういうことが求められます。

それはどういうスキルかといいますと、聞いたことのある方もかなり多いと思いますが、「21世紀型スキル」という言葉があります。大学のシラバス等にもそういう言葉が入っていたりしますが、これまでの教育は一斉授業です。私も今、一斉授業のような形でお話ししていますが、教員の話を一方的に聞いて、それをノートにとって、覚えているかどうかをテストする。たくさん覚えている人、もしくは正確に答えられる人がすばらしい。今まではそういう教育でした。ところが、どれだけ覚えているか、どれだけ早く正確にできるかということは、先ほど申し上げましたように、AI、コンピュータが行えるようになってきています。特に単純作業に関しては、AI、コンピュー

タが行うことができるようになっていきます。

では、人間はどうすればいいのか。今後、下の四角の中に書いたようなスキルが必要になってくると言われています。全部で10個ほどありますが、これらが21世紀型スキルと位置づけられています。創造する力、あるいは人と人とのコミュニケーション、自分の意見や考えだけで物をつくることはできませんので、人と相談しながら問題解決をしていく力、新しいものを生み出していく力などがこれから必要になってきます。これが現在、21世紀を生きていく上で不可欠なものとして位置づけられています。

「21世紀型スキル」は世界的に広まっている言葉ですが、日本ではどうなのかといいますと、「AI」や「IoT」などの言葉が出てくるようになったのは2015年ごろからです。内閣府の教育再生実行会議というものがあります。ICTに限らず、今後の教育に関して、どのような人材を育成していくべきか、今の教育の課題にどう立ち向かっていくのかなど、教育全般について議論する、有識者の方が集まった会議です。そこで2015年5月に七つ目の提言（第七次提言）が出されました。

そのときのテーマは「これからの時代に求められる資質・能力と、それを培う教育、教師の在り方について」で、その中で明確に、これからAIが社会や経済に導入されていくに当たってどうしていくべきかということが示されています。「2045年には私たちの仕事や生活に、現在の常識を覆すような変化がもたらされる可能性があります」と。

これは何を指しているかといいますと、将来、なくなる職業、残る職業があると初めに申し上げましたが、そういうものを参考に、日本政府でも、これからの仕事に大きな変化が起きるということを提言しています。

その中でも何が起きるのかといいますと、例えば頭脳労働の機械化です。これまでの労働市場は、古くは肉体労働ということで、工場勤務で、機械化しながらも人が一つ一つ作業をするというもので、そこからだんだん頭脳労働中心の社会になっていったという流れがありますが、その頭脳労働に関しても、AIが入り込むことによって機械化されていくことが予測されています。

さらに、AI が入ることによって、単純的なものではなく、感覚や知性など、コンピュータみずからが新しく考えていくような感覚、まるで人間のような思考を持ったロボットが出てきて、それが人間活動を代替していくのではないかという予測もされています。また、教育に限らず、多くの産業、ほとんど全ての産業において、AI が導入されることによって、今までのビジネスモデルや働き方の変革が不可避となる。このようなことが教育再生実行会議の提言で示されています。

また、総務省の情報通信統計（『情報通信白書』？）で、有識者を対象に行った、ICT が進化することで、雇用や働き方にどれぐらい影響があるかという調査研究があります。その中で、人工知能の活用によって、どのような能力が必要であるかという調査では、「人間的資質」や、先ほどの 21 世紀型スキルにもあった「企画発想力や創造性」「対人関係能力（コミュニケーション能力）」などが、ICT が進化し、AI が普及しても、働く上で、雇用していく上で必要なスキルとして挙げられています。

ですから、AI の普及に伴い、いわゆる 21 世紀型スキルを身につけることがもはや必要不可欠となっています。しかし、従来の教育方法では身につけることが難しいと考えられます。これまでのような一斉型教育から、創造力を養い、コラボレーションやコミュニケーション力を向上させていくための教育へと、その方法や内容を変えていく必要があります。

どのように変えていく必要があるかといいますと、大きく分けて二つあると思います。一つは AI 時代に合った人材をどう育成していくのかという観点、もう一つは AI 自体を教材として使用するという観点です。

まず一つ目の事例は、人工知能型タブレット教材です。教育への AI の導入と聞きますと、教育システムに AI が入ることによって便利になるというイメージを持つ方が多いかもしれません。そういう事例が既にあります。2015 年 10 月に株式会社 COMPASS というところが、人工知能型のタブレット教材を開発しました。

こちらに関しては算数・数学の理系科目に特化

したのですが、受講生がタブレット教材を使ってドリルのように問題を解いていく。その上で、合っているか、合っていないかということはもちろん、その解答に至までにどういう考え方をしたか、どれぐらいのスピードで解くことができたか、あるいは問題の進捗など、いろいろなものを計測していますので、集中度、集中がどれぐらい続いているのか、このようなことを蓄積していきます。いわゆるビッグデータのような形で、受講生の解答状況を情報収集していきます。

通常の紙のドリルでは、問 1 を解いた後は問 2 を解き、次に問 3 を解くという流れになると思いますが、このタブレット教材では、一つ間違えると次に類似問題を出したり、続けて何問か正解していれば、この分野に関しては既に理解しているだろうということで、新しい内容や応用問題を出したりします。人によって得意・不得意なども違いますので、隣で同じ教材を使って勉強している友達とも、進捗が全く異なる、解いている問題が全く異なるということができるようになってきます。オレンジ色のところに書いていますように、一人一人に合った問題、課題を提供する、人工知能を利用したサービスが、人工知能型のタブレット教材です。

ちなみに、これは学習塾ですが、塾の講師は解答状況の把握などの補佐的な役割を担っています。これまでの学習塾では先生が目の前で教えるということが多いと思いますが、教えるというよりも、補助、サポートに特化しているそうです。

人によって違った問題、課題を提供しますので、中には中学校 3 年間で学習する数学の内容を 9 か月で修了したという学生もいるそうで、普通の学習塾で受講するよりも早い期間で学ぶことができるケースがあるようです。AI が導入されることによって、一人一人の特性に合わせた、効率的な学習の提供が可能となり、細やかに対応できるようになると考えられています。これが一つ目の事例です。

二つ目の事例は、皆様おなじみかと思いますが、人型ロボット「Pepper」です。ソフトバンクグループがつくった人型ロボットです。最近はソフトバンクのショップ以外にも、いろいろなところに

Pepper がいますので、話しかけてみた、遊んでみたという方もおられるかもしれません。ソフトバンクグループでは今、CSR 活動の一環として、公立の小中学校に無償で貸し出すというプロジェクトを行っています。2017 年 4 月からの 3 年間で、ちょうど始まったばかりです。

Pepper を使って何をするのかといいますと、ただロボットと触れ合って遊ぶということではなく、ICT に強い人材を育てるという観点から、プログラミング教育を支援するためにこういう活動をしています。使いたいというところを全国から応募し、21 市区町村の公立小中学校 282 校に合計約 2000 台を貸し出しています。

次のスライドが、その細かなデータです。北海道から九州まで、いろいろな自治体で導入されています。多くの場合は市内全校、町内全校に配備し、その他は一部の学校に配備という形で、自治体によってさまざまですが、いろいろな地域に Pepper を貸し出すというプロジェクトです。この一番下に佐賀県武雄市とあります。私は ICT 教育研究プロジェクトで武雄市の研究をしていますので、そちらのことについて説明させていただきます。

佐賀県武雄市では市内に 11 小学校、5 中学校があり、その全てに合計 105 台の Pepper を導入しています。一つの学校に 6～7 台の Pepper がいるというイメージです。ちなみに、こちらの写真は、Pepper が学校にやってきたということで集会を開いているところですが、右の奥のほうや左の手前のほうに Pepper が並んでいるのがわかるかと思います。これだけを見ますと、近未来の学校というイメージを持たれるかもしれません。

Pepper を使ったプログラミング教育を誰が受けるかといいますと、小学校 4 年生から中学校 3 年生までの 6 学年です。特に義務教育では学習指導要領があり、1 年のうち、算数、国語、理科等をどれぐらいの時間、どういう内容を学習するのかということが定められています。では、このプログラミング教育はどの授業で行うのかといいますと、現状ではプログラミング教育という科目はありませんので、総合学習や課外授業という扱いで行うしかない状態です。その中で年に 8 回ずつ、

小学校 4 年生から中学校 3 年生まで、プログラミングの授業を行っていく予定です。

先月の 5 月、武雄市に行ったときにヒアリングした内容を記載しています。まだ導入したばかりで、プログラミング教育の授業をどう展開していくのかに関しては現在、検討中ですので、まだご紹介できないのですが、Pepper に何らかの動きをさせるというようなプログラミング学習のほかにも、小学校 1 年生から 3 年生の低学年でも使ってもらえるように、人型ロボットと触れ合う活動、例えば挨拶運動や行事への活用など、楽しい学校づくりに役立つ使い方を想定しているということです。AI の仕組み、プログラミングの仕組みを理解する、また、低学年に関しては AI と触れ合うという使い方を想定しています。

ここで課題となってくるのが、そのプログラミング教育を誰がするのかということです。赤字で記載していますが、これまで学校教育においては、Pepper はもちろん、AI を導入しているケースがまだありませんので、学校の教員がどのように授業を展開していくのか、そもそも AI を使いこなせるのか、使いこなした上で児童・生徒にどのような学習を提供するのか。これが期待されていることでもあり、課題でもあります。

これはソフトバンクから貸し出している Pepper の事例ですが、そのほかにも武雄市では既に小学校 1 年生からプログラミング教育を実施しています。小さなタブレットを配り、それを使った授業をしているのですが、それは、通常の小学校の先生だけでは授業が厳しいということもあり、株式会社ディー・エヌ・エー (DeNA) に協力していただき、民間企業の力をかりて授業を展開しています。

これは小学校 1 年生の児童が書いた、プログラミングの企画書です。「ゆーほーをこわせ」という題名で、手書きで書いています。タブレットを使って、UFO の絵を自分で描いて、それをそのままプログラミングで動かすという授業を行っています。

ここで何が言いたいのかといいますと、Pepper やタブレットを用いたプログラミング教育を進めることによって、コンピュータの仕組み、AI の



仕組みなどを学べると思うのですが、ただ単に IT に特化した人材を育成したいというわけではありません。冒頭に、これからは 21 世紀型スキルを身につけるための教育をする必要があるというお話をしました。これは手書きの絵や文字ですが、プログラムをつくる上で、特定のキャラクターを用いて、これと同じ動きをするようなものをつくりなさいということではなく、自分自身でストーリーを考えたり、キャラクターを考えたりすることによって、創造力を養う教育を行う。それによって、ICT を導入する、プラス 21 世紀型スキルを育む教育を行っているのが佐賀県武雄市の事例です。

AI を教育に生かしていく上で、プログラミング学習が今後、必修化されていくのですが、プログラミング学習、プログラミング教育を行う目的は、子供たちが将来、どんな職業につくとしても求められる力、論理的な思考力や創造力を養う。そういうところでプログラミング的な思考を育むことも重要であるとされています。

また、人工知能の進化などに見られる、近年の急速な情報化の進展が教育に与える影響や、その中で教育課程全体として、AI に対応する教育、21 世紀型スキルに対応する教育はまだ課題がある状態ですので、それについて考えていく必要があります。

このようなことから、AI を教育分野に導入する上での課題が幾つかあります。技術的に AI を使いこなせるかどうかということ以外に、教育目標としての 21 世紀型スキル、AI が普及したときに耐えられる人材をどのように育成していくのがまず一つの課題です。それから、人工知能型タブレット教材の話もさせていただきましたが、道具、ツールとして AI を用いる新しい教育方法、学習方法が今後、ふえていくだろうということ。三つ目は、教育を提供する教員の指導力、21 世紀型スキルを指導する力、プログラミングを初めとする技術的なことを教えていく力などが今後、AI を導入する上での課題になってくると考えられます。以上です。(拍手)

**澁澤健太郎**

小河先生、ありがとうございました。

それでは、恐縮ですが、パネリストの方は前のほうにご移動いただけますでしょうか。——ありがとうございます。それでは、少し時間が押していますが、まず皆様に共通の質問に対するご見解をお伺いし、その後、私から個別に質問させていただきたいと思います。

まず、AI、人工知能のことについては、例えばアメリカでは、2032 年には長距離運転の仕事が半分になるだろうと言われています。これは自動運転に代るということです。AI、人工知能を組み込んだ自動運転に取ってかわるという統計が具体的に出ています。

人工知能についてのプロセスや進化の話を見てもみますと、いろいろな研究者が予測しているのですが、私自身は早く結果が出てきているのではないかと考えています。繰り返しになりますが、アメリカでは 2032 年にそうなるという話が出ているわけです。

そこで質問としては、大事なことだと思うのですが、いろいろな仕事があるにしても、10 年後、15 年後、20 年後に、我々の目の前に特定の雇用が失われるということが出てくるのか、もしくは、もっと近々、例えば 1～2 年というスパンで、こうした問題が発生すると考えられるのか。

専門性が高いものは、どちらかというと後回しだろうという考えもありますが、実は私は、そうとはあまり思っていないんです。これは反論をいただいて結構なのですが、例えば昨年、ジョージア工科大学という極めて IT が進んでいる大学で、大学院生の 8 人のうち 1 人を AI が受け持ったんですね。人工知能がオンラインで学生とやりとりをしていました。学生は誰も気がつかなかったんです。

しかも、対応してくれた TA についてのレビューを書く項目があり、私も実際に見たのですが、その人工知能に対する得点が最も高かったです。つまり、丁寧であると。また、当たり前ですが、ほかの人は寝てしまう夜中でも受け答えるわけです。そういう対応力について、得点が極めて高かったわけです。そしてサプライズで、実は 8 番目の人は AI ですよという話を昨年やったんですね。これはアメリカの話ではありません。



日本ではもちろん、専門性の高いものは50年ぐらいは変わらないのではないかと。それとも、全般的に、10年20年というサイクルの先にそういうものが見えてくるのか。あるいは、繰り返しになりますが、特定の仕事は、もう現実にあらわれている、あらわれるだろうと考えられるのか。これについて、それぞれの先生方にご見解をお伺いしたいと思います。松原先生から、よろしくお願いいたします。

#### 松原徳和

大きな話としては雇用、その中でもどういう職業が近々に、あるいは将来的になくなるのかなど、幾つかの論点があるかと思います。5～6年前、アメリカのデューク大学の先生が、「2011年に小学校に入った子供の65%は大学卒業時、今現在はない職業につくだろう」ということを言われました。日常生活の中でも、私は小学校3年生の娘がおり、「将来、何になりたいの」と聞きますと、「ユーチューバー (You Tuber)」と言うんですね。(笑)。「えっ、ユーチューバー？ 何それ」と40過ぎのおじさんにはよくわからない。ただ、ここにお見えの学生さんには、それも親和性の高い職業の一つなのかもしれないと思います。

また、歴史をさかのぼってみますと、ちょうど1年前、朝の連続テレビ小説で「とと姉ちゃん」をやっていました。主人公の常子が女学校を卒業し、最初についた職業が「タイピスト」でした。昔はむちゃくちゃ花形の職業で、スポットライトが当たるものだったわけですが、今はその仕事は世の中に存在しません。技術と社会側の需要との関係で、仕事の中身や性質もきっと変わってくるのだらうと思います。

ここ数年の話で、「あした全国の経理の職がなくなる」ということはさすがにないと思いますが、会社としては、景気が悪くなればコストを削減したり、いろいろな技術を導入して構造改革をしたりするのが世の常です。私も社会に入ってから20年たちますが、就職した当時の会社の構造と今の会社の構造とは大分変わっています。技術で入社した社員が営業に回ったり、違う仕事をしたりするというのが普通にあるわけです。入った当時の背番号とそうではないものということで、職業

が変わってくるということは当然、中期的、短期的には起こり得るだろうと思っています。

もう1点、コメントさせていただきます。小河先生の2枚目のスライドに、今後、タクシー運転手やデータ入力などの仕事はコンピュータに取ってかわられるだろうと。そして、医師、教員、経営者が最終的には人間の手が必要な職業として挙げられています。これは非常におもしろいと思いました。もっとも昔の歴史をひもときますと、日本は基本的に農業に支えられてきた国だったわけですが、江戸時代、新しい道ができ、村がだんだん発展していくに伴って、それぞれの村にどういう職業がふえていったかといいますと、学校の先生、お医者さん、お坊さんの三つだということです。経営者とお坊さんは微妙に違うということもあるのですが、当時は株式会社などがあるわけではありません。お医者さん、教員は、人の生死にかかわるもの、あるいは教育にかかわるものです。そういう人間に一番近いところは、何だかんだいって人間が担う。そういうこれからはずっと不変のものはあるのではないかと考えています。

#### 神田雄一

技術と雇用の問題だと理解しましたが、私は技術屋の端くれだと思っていますが、そういう立場から見ますと、近代に入ってから技術はある種、指数関数的に発展してきたわけです。そういうことを考えますと当然ながら、今までは考えられなかった技術がここ数年、あるいは数十年のスパンで実現可能となることは十分に考えられるわけです。

ただ、よく言われていますように、シンギュラリティ、日本語では技術的特異点と訳されていますが、2045年にはコンピュータが我々の知能を凌駕してしまうのではないかと。2045年までには30年近くあり、私は多分、そのころにはもうこの世にはいませんから関係ないと言いたいところではあるのですが、先ほど申し上げましたように、これからの新しい技術の中で、我々はどうのように対応していかなければならないのか。

これは雇用の問題ですが、私が冒頭に申し上げましたように、第1次のパラダイムシフトのときには産業革命が起きました。人手でやっていたも

のが機械に置きかわったことによって、例えば馬車の御者だった人が職を失い、新たにタクシードライバーという職業が生まれたわけです。ですから、今まで先生方からお話があったような形で、ある技術が完成されることによって、ある種の職業が失われるということは当然あり得るわけです。ただ、それにかわる新たな職業も当然出てくるわけです。

では、どういう職業が出てくるのかといいますと、ものづくりの自動化という観点からしますと、従来は 3K とされる汚い仕事、ダークな仕事、つらい仕事を機械に置きかえることが一つの大きな目的だったわけです。しかし、それが知識といえますか、ホワイトカラーと言うと語弊があるかもしれませんが、そういう仕事にまでだんだん取ってかわられてしまうのではないかという危機が出てくるわけです。

ただ、先ほど『AI 時代の勝者と敗者』という本をご紹介しましたが、AI が出てきても、我々がやらなければならない仕事は当然あり得るわけです。そこは人間らしさといえますか、人間の特徴といえますか、創造性というものをちゃんと考えていかなければならないのだろうと思っています。

#### 熊田順一

観光を広く捉えたときに、例えばエアラインから現場のお土産物屋さんぐらいのところまでを考えてみますと、単純に購買するというような部分に関してはなくなる可能性が非常に出てくるのだろうと思います。回転寿司がいい例ですし、そういうサービス業に関しては着々と進んでいるのだろうと思っています。AI 含め機械化が進むことによって最も影響を受けている業界だと考えます。

我々サービス業に入った人間からしますと、ここでお客様と会話することが楽しいから入ったというところがある一方、頭のいい人たちは、そろそろサービス業をきちんとビジネス化するという名目で、資本をきちんと取り込めるような、産業化と言っては変ですが、そのようにしていこうとしているのではないかと。ですから我々サービス業界の人間としては、本当のおもてなしといった

部分がなくならないように、どのように構えていくかというところを注意深く見守っているというのが現状です。

旅行業で考えてみますと、我々には基本の要素が六つぐらいあります。①検索し、②案内する。何を案内するかといいますと、③企画したもの、商品の企画です。例えば JTB ではルックやエースなどのパッケージ商品を企画し、その商品を④造成します。そしてパンフレットとして並べ、リクエストをいただくと⑤手配する。そして最後は⑥精算する。この六つのプロセスがあります。検索、案内、あるいは手配、精算という業務は多分、AI 化されていくのだろうと考えています。一方、私もルックの造成などをやっていましたが、やはり現場では単純作業が負荷が多く、むしろ AI 化されないかなと思う部分もありました。ですから、AI が入ってくることによって、もしかすると労働環境や企画力などが抜群によくなるのではないかという期待も持っています。

その中で価値がどんどん希薄になる作業が今のような話で、一方、価値が顕在化する作業は何かと考えてみますと、例えば地域の宝探しや、誰といつ行くのかということをしきんと考えられる企画、あるいは「あなた自身」にまつわる伝統や歴史などに配慮した旅行、社会や地域への貢献などの提案なのだろうと思います。そういう価値観が、観光に携わる人たちが担うべき新しい仕事になっていくのではないかと考えます。

#### 小河智佳子

結果的に単純労働的なものがなくなって、複雑なものが残るという考えは変わらないのですが、最終的に人の手が必要な職業、医療行為や教育などに関しては、私たちの感覚的に、全て人の手を通さなくても大丈夫なものなのかどうかということが課題として挙げられるのではないかと考えています。

例えば、私は総務省の業務で、役所の窓口業務の委託を推進しています。そこで実際にヒアリングしますと、例えば窓口業務でサービスがよかったかどうか、意見を下さいということを、例えば端末への入力など、人を介さないような形で問い合わせたところ、いいことも悪いことも、率直な

意見をたくさん書いてくれたというケースがあります。

ですから将来的には、専門性の高いものがなくなるというよりは、そういう形で、人間の手が必要なものかどうかというところで、残るかどうかということが変わってくると思います。

#### 澁澤健太郎

ありがとうございます。最後のお話について質問させていただきたいのですが、先ほどの報告で、ソフトバンクのロボットのPepperが学校にずらずらと並んでいる写真がありました。ただ、それはPepperがプログラミングを教えるのではなく、ロボットに触れる機会をつくるということだと思います。ですから、AIではないですね。ロボットを置いておいて、それに触れたり、問いかけたりするということであって、ロボットに人工知能、ワトソン（Watson）が入っているということではないと思います。

日本とほかの国を比べたとき、日本は規制があります。例えば教員免許をとっていても、それが必要な国とそうでない国があります。例えばアメリカは、昨年、法律が改正されましたが、数年前までは教員免許を持っていなくても学校で教壇に立てました。しかし、日本は非常に規制が厳しいので、通常の講義の中では、小学校や中学校でAIを組み込んだロボットが授業をするということとはできないわけです。

ですから、小学校や中学校、あるいは高校も規制がかかっていますので、規制が非常に厳しいところでは人工知能が入り込めない。つまり、ビジネスとして利用できないと認識しています。

先ほど、アメリカでは自動運転を入れることによってドライバーが半分ぐらいに減るというお話をしましたが、それは日本では非常に難しい。道交法などの法律がいろいろとありますし、保険の制度も違いますので、AIを入れた自動運転ということは簡単にはできないと思っています。

教育産業、特に教育に関しては規制が非常に厳しい。したがって、特に小学校、中学校、高校においては人工知能を入れ込むことは難しいと思っています。大学は違うと思います。大学は教員免許が必要ありませんから、ひょっとするとオンラ

インのeラーニングで全てやってしまうことも可能かもしれない。日本は極めて遅れており、ほとんどやっていません。それは規制です。

ですから、いいか悪いかはともかくとして、規制が非常にある分野については、既得権、あるいは現状働いている人たちの仕事を守るという名目で、これらの技術は入り込まないのではないかと考えているわけです。

ところが、そうではなく、人工知能によって、専門性のあるところ、例えば教育も最後には、あるいは同時進行でなくなるのではないかという話もよくあるわけです。特にアメリカの報告書ではそう書いてあるものが多いのですが、それをうのみにして、日本でも結構流しています。それは本当にそうなのかと思いながら聞いていたのですが、そこはどうなのでしょう。

#### 小河智佳子

子供たちが将来、AIが発展した世の中に出ていくに当たって、AIの仕組みやコンピュータの仕組みなどを教えておく必要があるということです。教育自体がAIに置きかわるのではなく、教育の中でAIを学ぶ必要があるという観点です。

#### 澁澤健太郎

プログラミング教育をするということが、AIとリンクするわけですか。

#### 小河智佳子

はい。

#### 澁澤健太郎

もう1点、ソフトバンクの話が出たのですが、かなりショッキングなことが出ています。これはメディアにも出ましたので、今日来られている学生の方のご承知かもしれませんが、ソフトバンクでは今年から就職活動、エントリーシートを全て人工知能がやっています。人工知能でエントリーシートの段階でばったばたと落としています。ですから、既に管理されているんですね。これはメディアに出っていますが、関係者の方に聞きますと、実は2～3年前から既にインターンのエントリーシートで実施していたそうです。1000人、2000人のエントリーシートを、人の手を介することなく、既にワトソンがやってしまっているわけです。それを人がやろうとしますと、労働時間

が相当かかりますから。

ですから、遠い先のことでなく、ある部分では既に人工知能が人の上に立って、決定権を持ってしまうというのが正しいのではないかと。

昨日、このフロアで東洋大学の職員の最終試験、面接をやっていたのですが、私が聞く限りにおいては、相当な長時間やって、人工知能のかけらもなかったと。しかし、今後は人工知能がエントリーシート書類選考をしたりするようになるのではないかと。面接は人がやるかもしれませんが、そういうことになってくるのではないかとという認識を持っています。ある部分では意外と近いのではないかと。

ただし、規制があるところはそうではないのではないかと。経済学者ですので、どうしても規制というものに敏感にならざるを得なくて、そのように見ているのですが、そのあたりについて、ほかの先生方はどうのご見解をお持ちでしょうか。

観光業界については、先ほど動画のご紹介がありましたが、グーグルのものも知っています。あれらの動画を見ますと、端的に言えば添乗員などが要らなくなるのではないかと。添乗員を介在させることでいろいろなプラスがあるわけですが、ひょっとすると全てを人工知能に任せてしまうのではないかと。あるいはアマゾンの音声アシスタントは、アメリカで売っていますが、全てやってくれと。そういうことになると、人がどんどん減ってしまって、観光業界が当初から目指している人と人との触れ合いというようなことからかけ離れていってしまう可能性があるのではないかと。それは売り上げに貢献するので、よしと判断しているのかどうか。

観光業界も、アメリカと日本では違ってくると思います。先進国が行っているモデルと途上国が行っているモデルでも、AI による影響は違うと思いますが、単純に日本で考えてみますと、観光業界ではそのあたりをどうお考えになっているのでしょうか。添乗員は減ってもいいということで構わないのでしょうか。

熊田順一

観光業界自身、規制というその枠組みにあまり

縛られず、規制の枠組みを国としてあまり守っていただけこれまで旅行業のビジネスモデルは非常に自由闊達に議論されて、いろいろな課題を解決してきたというのが正直なところと。

そういうことからしますと、規制がない分、他業界からの参入も多く、近年はインターネットによって規制基準が違う他国業者の参入も活発化しており、規制に関してはずっとつらい立場で来ていました。その中でも、これまでは大量消費にある程度支えられてきたわけですが、この多様化の時代にどうしていくかということで、やはり AI をきちんと考えていかなければいけないということが基本的にはあります。

ただ、観光の根源は、澁澤先生がおっしゃったとおり、人と人との触れ合いに重きを置くということです。例えば先ほど申し上げた案内や検索、精算などから人手を抜いて、現場の本当に必要なところに人をアサインしていかなければいけないというのが、今の我々の課題であり方向性です。そこで何が行われているかといいますと、やはり地域に人をきちんと張りつけていこうとか、東京で考えるのではなく、現場に人を充て、そこで企画を考えていこうと。今はこのような考え方に基づいて動いていますので、そういうところに関しては AI の寄り添い具合は期待感が大きいのではないかと考えています。

澁澤健太郎

ありがとうございます。では、神田先生にご質問させていただきます。歴史的な経緯についての詳細なお話がありました。今までの革新的な技術進化などは多分、時間が非常にかかって、その間にいろいろな準備ができ、その中で新規事業ができたという経緯もあると思います。例えば携帯電話の普及は比較的早いといっても、少なくとも 1～2 年で起きたわけではなく、かなり長い期間の中で、100 万円ぐらいしていた携帯電話が、大量生産によって徐々に下がっていったと。

ただ、人工知能の進化は、最近の技術的進化の進み具合からしますと、もしかするともっと短期的に起こるのではないかと。その短い期間の中で、新事業が生まれるとか、準備する時間が果たしてあるのかどうか。もしそれがなければ、大量



に失業者が発生するような事態になる可能性すらあるのではないかという危惧があるわけです。それについてはどうお考えでしょうか。

#### 神田雄一

なかなか難しいご質問ですが、まず技術的な進歩という視点から見てみますと、もともと人工知能の研究は1950年代から始まっているわけです。チューリング（Alan Mathison Turing）というイギリスの有名な学者が「機械は思考し得るか」という命題を出し、チューリングテストなどをやって、そこから段階的に第1次、第2次、第3次と技術的な変遷をたどってきました。今は第3世代のAIということで、ディープラーニングというものができてきているわけです。

「強いAI、弱いAI」という言葉が使われることもあります。弱いAI、例えば「アルファ碁」など、ある技術に特化したものは本当に速いスピードで進展しています。そういう類いの技術にAIを利用することは、比較的早い時期に来るだろうという予測は十分に立てられます。

一方、強いAIと呼ばれる汎用的なAIに関しては、自動車なども含め、人工知能あるいはコンピュータが最も不得意とする意思決定や判断、類推、推論などにも盛んに技術的に挑戦しているわけです。

そのときに、どういう職業がそれにとってかわられるかといいますと、私は未来学者ではありませんので、これが取ってかわるとははっきりとは言いつらいのですが、やはり多くの職業を失う可能性はあると思います。ただ、先ほど申し上げましたように、それにかわる仕事も出てくる、あるいは考えていかなければならないわけで、そこは私たちがしっかりと考えておかなければならないポイントだと思います。

また、技術の立場からは、先ほど最後に申し上げましたように、どういうAIをつくっていくのかという問題もあるわけです。これは規制の問題ではなく、技術的な倫理、あるいは社会的な倫理の問題として、どこまでのAIを認めていくのか。これまでも我々は人工生命や遺伝子などの扱いについてやってきたわけですが、そういう形でAIにもたがをはめるということは当然あり得ます

し、それによって奪われない職業もあるわけです。そういうことが非常に重要なポイントになってくるのではないかと思います。

#### 澁澤健太郎

ありがとうございます。では、松原先生にご質問させていただきます。もし違ってれば教えてくださいたいのですが、例えば大きな企業が人工知能を入れる。しかも、その人工知能にもいろいろなレベルがあると思いますが、より高度な人工知能を入れることによって、売り上げを上げ、人をどんどん減らしていく。そういうことになった場合、差別化みたいなもの、いわゆる格差が、企業もそうですし、個人レベルでも生まれるのではないかと。

具体的には、例えば私自身も昨年から、人工知能を入れた、株式と為替の予想をするものをレンタルしています。それによって、どれくらいで推移するかを試験的に予測したものを見ることができます。それはお金が高くつくのですが、そういうものを入れた証券会社の会員は、今まで人の手やコンピュータでやっていたものよりも、運用の比率、運用の効率がかなり高くなるわけです。

ただ、それがどんどん高額になりますと、お金のある人はそういうサービスが受けられ、さらにお金をふやすことができるけれども、そうでない人たちはそういうことができない。そういう格差などの面についてはどのようにお考えでしょうか。

#### 松原徳和

ありがとうございます。こういう新しいテクノロジーを導入するのか、しないのか。それによって、企業の勝ち負けみたいなものがどう変わるのか。そういう話かと思います。

企業もそうですが、組織が今後、存続していく上では二つの側面があるような気がします。一言で言いますと、「攻め」と「守り」です。「守り」の部分は、先生方からもいろいろとありましたとおり、例えば人事のシステムをAIに担わせるのか。個人的には半分賛成の部分もあって、エントリーシートなどを大量に処理する。人が恣意的に操作するのではなく、公平性という点では機械のほうがすぐれているということもあるような気が

します。

あるいは経理についても、すぐにはなくならないとしても、伝票や勘定科目など、お金のやりとりのプロトコルは、世間一般的にどの会社でも同じことをやっていることからしますと、それをアウトソース、あるいは機械にやらせるということが非常にマッチするのではないかと思います。

翻って AI を売りにする部分、いわゆる「攻め」の部分ということでは、製造業もそうですし、旅行業者もそうですし、金融業者もそうですし、いろいろな特色を出しながら、AI を自分のサービス、商売としてどのように使っていくか。それはある意味、会社の経営判断のようなところもあって、やはり会社の存続をかける上で大きな部分だと思います。

その中で、AI は本当に勝ち残っていくために必須な条項なのかという観点と、投資して AI システムをたくさん導入したんだけど失敗してしまった。そのためには、どういうロジックで新しいサービスを生み出すか、どういうビッグデータを使い、それをどうアウトプットするか。それは経営判断の部分もかなりあると思います。そこが会社経営のおもしろいところでもあり、リスクでもあると思いますが、今後、そういう「攻め」の部分に関しても、AI は各社とも興味がありますので、それはある意味、ビジネスチャンスとしておもしろい分野になっていくのだろうという気がしています。

**神田雄一**

今のご質問に対して補足的によろしいでしょうか。実は今の格差の問題は、富の分配の問題にもかかわってきます。ですから、我々の職業が人工知能あるいはロボットにどんどん置きかわっていき、半分以上が失われてしまったとき、我々の富をどう分配していけばいいのか。全て年金でできるわけではないわけです。

私は経済学者ではありませんので、むしろ澁澤先生にお伺いしたいぐらいですが、ベーシックインカムという考え方があります。そういう考え方が本当に成り立ってくるのかどうか、そういうことを考えなければならない世の中になってくるのかどうかということは、やはり考えなければなら

ないのではないかという気がします。

**澁澤健太郎**

おっしゃるとおりだと思います。

学長の言葉にもありましたように、日本ではこれから人口減少で労働力が下がっていく。しかも、海外の方をどんどん入れているかといいますと、少しずつふえてはきていますが、それもなかなか難しいという側面があります。そういう意味では、AI などを入れることによって効率化していくことが必要ということについては一定の根拠があると思っています。ただ単純に雇用が奪われるという話よりは、そういうことを進めていったほうが良いということは、学長のお言葉どおりではないかと感じました。

今日、AI について全て議論し尽くすことは大変難しいことは承知していますが、何回かに分けて議論を進めたり、研究会をやったりしていかねばならない時代ではないかと思っています。

非常に重要なのは、経営学にしても経済学にしても同じだと思うのですが、人工知能は比較的新しい技術ですから、以前からの理論的なやり方ではそういう変化について予想することがなかなか難しいと思います。

また、特に日本では人材が非常に足りないということがあります。先進国でこういう非常に短期的な問題が起きてきて、途上国はどちらかという後発といいますか、後ろに回るのはないかと思っています。その辺については時間があれば教えていただきたいと思いますが、最終的にはグローバルに広がっていく可能性が高い。特にネットワーク関係がこうなっており、今、アフリカでもスマートフォンの普及率が極めて高いので、必ずしもインフラが進んだところという言い方は、この手の話ではできにくい。いわゆるアプリケーションでも AI をダウンロードできるという時代が結構目の前まで来ていると認識しています。

ちなみに、マイクロソフトがやっている人工知能の女子高校生、「りんな」ちゃんの Twitter は昨年時点でフォロワーが 12 万を超えました。12 万人もの人が人工知能の女子高校生を相手に、あれだけのやりとりをずっとしている。そういう時代が今、高校生や中学生の目の前にやってきてい

るわけです。

先ほどのエントリーシートの話だけではなく、私はマイクロソフトに毎年行っているいろいろな話を伺っているのですが、いろいろな企業で、さらにそれをどう使ってビジネスにつなげるかということをやっています。今、書かれたことを全て分析しています。そういう意味で、非常にありがたいツールであるというお話をしていました。ですから、お金、資本がたくさんある企業はそういうことが山のようにできて、意見を集めて、そこから解析し、いろいろなことをやると。

例えばJTB ぐらいの大きな会社になれば、バックツアーも人工知能に企画させる。先ほどアイデアは難しいというお話がありましたが、ひょっとすると、人間からは出ないようなアイデアでバックツアーを出したり（できるのではないか）。つまり、コストを考えてバックツアーを組むのではなく、あまり考えずにぼんとやるようなことが、人工知能によってできることになれば、今までにないようなバックキングが出てきたりするのではないか。そういうことが出てくる時代になっているのではないか。そういうことも含め、お時間があればお聞きしたいと思っています。

一つの特徴は、多分、どんな業界に対しても影響を与えるのではないかと、人工知能が影響を与えないようなものは極めて少ないのではないかと認識しています。これについてもご見解を賜ればありがたいと思います。

時間が20分になろうとしていますので、予定ではここで5分間の休憩をとり、質問用紙の回収をすることになっていると思います。パネリストの方はそのままそこにおいでいただき、スタッフの方は質問用紙を回収していただけますか。その後、集まってきたものをパネリストの先生方につけて、回答を得たいと思います。

では、質問用紙を集めてください。質問を書かれた方は、スタッフが回りますので渡してください。

（質問用紙回収）

では、たくさんいただいていますので、全ては読めないと思いますが、質問をまとめてお話を聞こうと思います。

マسمトさんという総合政策学科3年生の方から、神田先生への質問です。AIが自分で考え、その結果、人類を減らすというような議論もありますが、そもそもそういう善悪の判断、道徳的な基準、価値観は、AI自体が外部から受けた情報、刺激に反応するということが必要ではないかと思います。そういう価値観、感情、道徳的な判断をAIが行うことは理論上、可能になるのか、あるいは可能なのか。自分で考えるAIは技術的にしてくれるのかということです。よろしく願います。

神田雄一

ご質問をありがとうございます。私自身が人工知能あるいはロボットを開発している人間ではありませんので、直接的に正しいお答えをすることはできませんが、先ほど少しお話ししましたように、AIの技術そのものは1950年代から始まって、いろいろな形で進展してきました。その中で、先ほども申し上げましたように、我々にとって最も大事な感情や意思決定、あるいは道徳観や倫理観、あるいは恋愛、そのような気持ちをロボット、人工知能が持つことができるかどうかという問題については、その一部は既に技術開発されていますから、技術的にはできていくのだらうと思います。

ただ、最初にも申し上げましたように、我々はそれを本当に受け入れるのか、受け入れないのか。先ほど「アシロマ AI 23 原則」というものをご紹介しましたが、それはもちろん、こういう研究をすることに歯どめをかけるものでは決してありません。ただ、開発に当たっては倫理や価値観などを考えなければならないのではないかと思います。これは規制するものではありませんが、我々エンジニア、技術者はそういう考えを常に持って技術開発をしていくことが非常に重要なポイントだと思います。

ですから、技術的には可能であっても、できることとやってはいけないことがあるわけで、それが技術の倫理、技術者の倫理なわけです。そういうことが、特にこれからのAIの技術開発においてはより重要なポイントになってくると思います。ですから、AIにかかわる技術者、研究者が自分たちの中で原則を打ち出して開発に臨んでい

くという姿勢は、非常に評価すべきものではないかと考えます。

#### 澁澤健太郎

ありがとうございました。もう 1 点、神田先生へのご質問があります。吉永君でしょうか。総合政策学科の 3 年生の方です。人工知能が進化し、普及することによって、簡単で面倒な作業はロボットに取ってかわって、人間がやらなくてもよくなり、便利になる。結果として人の仕事がなくなったりするということですが、現状の問題を考えたとき、生活が豊かどうかを考えたときに、人工知能が入ってくることによって、本来の意味の人の生活が豊かになる可能性が大きいのか、それとも、豊かではないということが先に待っているのか。先生の個人的なお考えをお伺いしたいということです。よろしくお願いします。

#### 神田雄一

私の立場からしますと、やはり豊かになってほしいわけです。あるいは、豊かになるような技術開発をしたい、あるいははしていただきたいと。それに尽きるでしょうね。例えば、これはあまりいい例ではないかもしれませんが、原子力というものがあるって、ああいう形のものが開発されてきたという歴史的な経緯があるわけです。ですから、それが本当に我々人類にとって有益なのか、我々を幸せにするものなのか。先ほど技術者の倫理や価値観についてお話したことと全く同じなのですが、技術開発はそういうことを考えながら進めていかなければならない。

例えば AI の技術を使って役に立たなかったということは、私の知る範囲では思いつきません。多くは人の役に立っているわけです。もともと私の分野の技術開発からすれば、人がやりたくないような仕事、環境の悪い仕事、非常に力が要するような仕事などを置きかえていくという形でいろいろな技術を開発してきたわけです。ですから、少なくともそういうものに関しては、人の役に立つ、あるいは作業者がほかのところで自分の能力を発揮することができるようになるという、ある種のハッピーな結果を招くような形でやってきたのではないかと私は考えています。

#### 澁澤健太郎

ありがとうございました。総合政策学科 2 年生の川野さんから、熊田先生に対する質問です。人工知能、AI を導入することによって単純作業が楽になるというお話があったと思いますが、それによってこれからの仕事については、複雑なものは AI にまざるものが求められると。結果的に、より高度な知識のある人だけが生き残ることになるのではないかと思います、それは正しいでしょうか。

#### 熊田順一

先ほどの講義の中でも、AI に寄り添って進むという発言を何回かさせていただきました。高度化された人材だけが AI の知識や開発の享受になるわけではなく、単純労働をされている方も含め、その知識を使ってより高度な仕事ができるようになっていくというイメージを持っています。

#### 澁澤健太郎

ありがとうございました。総合政策学科 2 年生の今井さんから、松原先生に対する質問です。今日のご報告の中の資料、そして定義について読む限り、現状、本当の AI、人工知能はあまり使われていない、存在していないように思いました。将来的な内容に見えたのですが、現状ではそういう認識で正しいかということです。

#### 松原徳和

ありがとうございます。人工知能というキーワードをどのように捉えるかということについては、立場や背負っているものによって捉え方が結構変わってきます。企業としては、「これが AI です」「最先端です」と言いながらも、それを東大の大学院の学生の前に持っていくと、「いや、あなたが使っているのは AI ではない。ディープラーニングを使っていないじゃないですか」と。そういうやりとりがあるわけです。

人工知能というものがどういう文脈の中で使われているかということが、今はまだ過渡期ではないかという印象を持っています。ですから、「私の考える”人工知能”」というような捉え方をしていくぐらいでちょうどいいのではないかと思います。

今日ご紹介したものは、今できること、さらに



人工知能のいろいろな要素を組み合わせることによって、また新しいイノベーションの可能性があるという意味では、大いに期待していいのではないかと考えています。

#### 湊澤健太郎

ありがとうございます。1年生の方も来られていますので、質問を読みたいと思います。総合政策学科1年生の倉崎さんから、小河先生に対する質問です。今の時点でも家庭環境や住んでいる場所によって、教育に関しては大きな格差があると感じています。人工知能の導入によって、それらの格差がさらに大きくなると考えられるのですが、その場合の対策についてお聞きしたいと思います。

#### 小河智佳子

ご質問ありがとうございます。AIのみならず、ICTが導入されることによって、家庭環境による格差がさらに広まるのではないかとことが現在、まだ課題として挙げられています。ただ、例えば2020年にタブレットを全国の児童・生徒に1人1台ずつ配るといいますか、デジタル教科書を導入することが決まっています。そういう形で、国である程度決まりをつくり、それを展開していくことによって、家庭環境による不利益をこうむらないようにサポートする体制が今後、必要になってくるのではないかと考えています。

#### 湊澤健太郎

ありがとうございます。経済学部3年生の本山君から、これはちょっと難しいかと思いますが、小河先生への質問です。先ほどプログラミング、ロボット等のお話がありましたが、その目標は学習成果を上げること、また、個人ではなく全体の能力を伸ばすことにつながっていると思われます。ただし、現代においては、子供の数が減っていることも含め、個性教育、個性的なオリジナリティに焦点を当てるべきだという意見もあります。

しかし、先ほどのお話を伺っている限り、AI利用する、あるいはプログラミング、ロボットなどのIT教育を導入することは、個性を重視するという点から考えると非常に疑問が生まれるのではないかと感じました。個性教育と全体教育のバ

ランスをどうとっていくべきと考えられるでしょうか。ご意見をお伺いしたいと思います。

#### 小河智佳子

ご質問ありがとうございます。全体的な教育と、個性的なところを伸ばすための教育ということで、全体的な教育に関しては、先ほどの私の発表では一斉教育はあまりよくないという印象を与えてしまったかもしれませんが、ある程度の知識や技術を身につけるためにはそういう教育も必要だと考えています。

一方、個々の特性を生かした教育や、それを伸ばすための教育として、例えばグループワークで、同じようなスキルを持った生徒同士で学ぶ。あるいは、先ほど人工知能型タブレット教材の事例をご紹介しましたが、そういうもので得意なところを伸ばし、苦手なところを潰していく。そのような形で、今までの教育にプラスアルファで、より細やかな、一人一人に合った教育ができていくと考えています。

#### 湊澤健太郎

ありがとうございます。質問者のところに囲みがないのですが、恐らく小河先生ではないかと思しますので、小河先生にお答えいただきたいと思います。1年生の村岡さんからの質問です。21世紀型スキルを身につけていく必要があり、AIを使った新しい学習方法が導入されていくが、AI学習を導入することで、今までにはなかったことが発生してしまうというリスクはありますか。そのリスクについてお伺いしたいと思います。

#### 小河智佳子

ご質問をありがとうございます。教員がどのように教育を提供していくべきかということでは、現状は一方的に教えるということが主だと思いますが、多様化、一人一人に合った教育が進んでいくと思います。例えばクラスの先生がその教室をどうコントロールしていくのかというようなことが、リスクというよりも課題、今後の教育全体のあり方につながるようなものとして考えられると思います。

#### 湊澤健太郎

ありがとうございます。経済学部4年生の増子さんから、神田先生への質問です。今後、AI

が発展していく中で失われる職業があることはわかりましたが、失われるだけでなく、新たな職業が生まれるというお話があったかと思います。もしわかりであれば、具体的にはどのような職業が生まれるとお考えでしょうか。大変難しいと思いますけれども。(笑)

**神田雄一**

難しいですね。ぱっとは答えられないですね。先ほどご紹介した『AI時代の勝者と敗者』という本では、スマートマシンに対処する方法として五つが挙げられています。その中で、ステップ・アップ（機械より高いレベルで仕事をする）、ステップ・アサイド（機械が不得意な仕事をする）というのは非常に抽象的なのですが、先ほどから出ていますように、人間の創造性や創造力、クリエイティビティを十分に生かした職業、また、先ほど幾つかの事例をピックアップして挙げましたが、なくなる仕事と生き残る仕事を見えますと、人間が創造的な役割をしなければならないような仕事は比較的残るのではないかと見受けられます。

具体的には十分にお答えすることができませんが、そういうことが考えられるのではないかと思います。非常にあやふやで申しわけないのですが。

**松原徳和**

「それ（AIで新しい職業が生まれること）を考える仕事。」(笑)

**神田雄一**

それもありますよね。

**澁澤健太郎**

ほかの先生方から新しい仕事ということについてコメント等がございましたら、お伺いしたいと思うのですが、いかがでしょうか。

**熊田順一**

観光業で考えますと、DMO（Destination Management Organization）という、地域おこしやまちおこしなどをされる方々の話は既に地域の中でよく出てきています。そういう組織を担っていくリーダーは、コンセプトを明確にし、地域をつないでいく役割というところで、AIの力をうまく使いながらリーダーシップをとっておられます。既にありますが、そういう方々がふえてい

くのではないかと思います。

また、文化をつくっていくという中では、コンセプトを創っていく方、それはコンセプターと呼ばれていますが、そういう方々もふえていくのではないかと考えています。

**澁澤健太郎**

ありがとうございます。質問者のところに丸がつけられていないのですが、総合政策学科2年生のイトウさんから、内容からしますと熊田先生に対する質問だと思います。終わりのほうをちょっと変えて読ませていただきます。

動画でご紹介されたように、ネットワーク上で全て予約するような、観光地やお店を自動的に案内するような仕組みはとてもよいと思うのですが、現在、エクスペディアなど、さまざまなところでそういうことが行われているわけで、逆に言えば、AIを入れて、こういうシステムをより高度化していくと、店舗を多数持っているような御社、あるいはツアーコンダクターを最もたくさん抱えているような御社にとって、より大きなリスクが発生するという考え方はないのかということです。

**熊田順一**

先ほども少しお話ししましたが、人にどう寄り添うかということが最も大切ではないかと考えています。例えば40人のお客様を抱えているツアーコンダクターがいて、今はほとんどフリーのツアーのようなものがありますので、現地で「今晚、何をすればいい？」と40人から聞かれた場合、その5分間は40人にとって大切な時間なわけで、その処理をどうすればいいかという課題が今既にあるわけです。

そこでAIがどのように寄り添うのか。これは我々がマスで持っているマーケットをきちんと応対する上で、大切なソリューションであると同じ、如何に活用するかが課題なのだろうと考えています。AIときちんと向き合うということは、各社で既に取り組みが進められているという状況です。

**澁澤健太郎**

ありがとうございます。コスト的には、やはり添乗員の方を入れたほうが高くなりますよね。人

件費を払わなければいけない。大学も支出のほとんどは人件費ですから、それをどう減らすかと。御社は従業員の数が大変多いと思いますので、人件費を減らすという理論、考え方が絶対に出てくると思います。そうすると、添乗員が減ってしまう。

AIに置きかえるのか、あるいは自動的にやるのか。しかし、店舗の意味や、あるいはそれをつなぐ現地のツアーコンの人などの数が減るということはあり得ますよね。

熊田順一

そうですね。ただ、観光業自体が今、非常に成長しているということも一方ではあります。2016年では世界で12億人が動いているわけですが、2030年にはそれが18億人になると。それぐらいの成長を遂げていく産業ですので、我々としては、今の人員を減らしていくのではなく、きちんとキープしながら、AIを企業の中に取り込んでいくということで考えています。

湊澤健太郎

ありがとうございます。文学部の日本文学文化学科の3年生の方です。質問者のお名前がないのですが、どなたでもいいということだと思います。人工知能に非常に興味を持ちました。これらの仕事、あるいはAIの技術的なことを勉強したい場合、具体的な勉強の方法、あるいはどこに行ったら知識を吸収すればいいかというご質問です。

これは大学や高校など、いろいろなところがあると思いますが、例えば一つは情報学をするような新しいところでやる。今、人工知能を勉強するような専門学校のようなところがありますでしょうか。多分、今はないですね。ですから、私が答えてしまうのはどうかとも思いますが、ネットでは参考書のようなものも出てきますので、ネットでいろいろな情報を吸収するなどして、ある程度自己流でやるしかないのではないかと思います。

松原徳和

中長期的にどういうキャリアを目指し、どういう勉強をするかということもあると思います。技術的なシステムの構造のようなものを知りたいのか、あるいは社会への実装という部分なのか、アー

トのような世界のことなのか。入り口といいますか、出口といいますか、さまざまではないかと思います。逆に言えば、今はごった煮の状態で、いろいろなバックグラウンドを学際的に吸収するという意味ではむしろチャンスではないかという気もしています。

ですから、まずは一通り勉強し、その中から自分の専門分野を選んで深めていく。そういうT型のアプローチがおもしろいのではないかと思います。

湊澤健太郎

ありがとうございます。ここまでになってきますと、そのうちに学校で人工知能を専門で勉強するということがきっと出てきますよね。ただ、今おっしゃったように、学部によって、例えば理系でなければできないような中身を含めるのか、そうではないのかということについては難しい部分ではないかと思います。

それでは、まだ質問が山のように残っているのですが、時間が予定の45分ぐらいになりましたので終わらせていただきます。パネリストの先生方にはまだ少しお残りいただけるとのことですので、前に来て個別に直接質問していただける可能性も少しはあるかと思っています。そういうことも含めて、予定どおり終了の方向に進めていきたいと思っています。予定ではこの時間に終了し、ボタンタッチすることになると思いますが、パネリストの先生方もよろしいでしょうか。

それでは、皆様方の質問の幾つかについてはパネリストの先生方からお答えをいただきました。ありがとうございます。(拍手)

和田尚久(現代社会総合研究所運営委員・国際観光学部教授)

国際観光学部の和田と申します。ご議論を伺っていて感じたのは、学生諸君はあまりなじみがないかと思いますが、私が学生時代に読んだアシモフや星新一などのSF小説、あるいは手塚治虫の漫画などに出ていたような問題が今、現実になっているということです。

そしてもう一つは、どなたかからありましたように、AIに関して、ユートピア=理想社会をつくるのか、あるいはディストピア=非常に陰惨で

暗い社会になるのか、ということに話が行くわけです。たしか松原さんの最初のところでも、非常に暗いことを書いた本のご紹介があったかと思います。

ただ、具体的なお話を伺っていると、多分、どちらにもなる。社会は大きく変化するけれども、その変化の中に対応力もあるということを感じた次第です。

松原さんと神田先生には大きな意味での AI の位置づけや方向性などについてお話しいただき、熊田さんには観光における AI のお話、小河さんには教育における AI の動向ということで、話が具体化しますと、それを応用するに当たっても非常にさまざまな課題が残っていることが分かります。少なくとも現在の人間が全く手出しできない問題ではないということまではわかってきたような気がします。

また、小河さんがおっしゃった 21 世紀型スキルについても、ICT 関係の知識は必要ですが、能力として養成されるものは基本的に、これまで人間、あるいは教育機関で養成を目指してきたものとさほど変わるものではないと思います。

1950 年代あたりのコンピュータはいわば最初の作業、計算を行っていました。そのころに話題になったのは、大砲を撃って、届く前にどこに着くかを計算できるということでした。もう少し時代を下りますと、知識や情報をどう収集・整理するか。金融機関の口座の管理などが使い方の典型だと思います。そして現在、知識から知恵に入ってきました。人間でなければできなかったはずの事柄に、AI が入ってきた。その場合も、AI と人がどういう形で仕事を分担していくか。これが今の課題だろうと思います。

また、神田先生がおっしゃったように、強い AI、汎用型の AI には随分時間がかかるけれども、弱い AI、ある非常に狭い分野に特化した AI は普及も早いということでした。いわばトピックスで語られるようなことに関しては、びっくりはしますけれども、我々の社会生活にそれほど大きな影響はない。そして、非常に大きな影響を与える汎用型の AI の進展は多分、それに対応する時間があるだろうという感想を持った次第です。

ただ、AI 問題だけではなく、現在の経済状況その他、もろもろを考えた場合、格差の問題は非常に重要な課題として残るだろうと思います。学生諸君がいっぱいいますから、教員としては、やる気のある学生と、何となくのんびりしている人をどうするかということがずっと頭痛の種なわけです。それが続くのだと思えば、そんなものかもしれません。

ただ、国家間の格差に関しては、いわゆる発展途上国が鉄道を敷かずには道路をつくる。場合によっては、道路も敷かずには空港をつくる。固定電話の電話網をつくらずに携帯電話のネットワークをつくり、途中で邪魔者があまりないまま、スマホを端末とした情報社会に入っていく。そこで AI の活用が、前の部分がないだけに、新しいものにあっさり取りついて、国家間の格差が縮まっていく、あるいは逆転される可能性もあるということを感じた次第です。

感想ばかりで恐縮ですが、こういう広い問題に関しては極めてきちんとした、体系的な総括はできようもありませんので、いろいろなことに関する感想を述べて総括にかえさせていただきます。どうもありがとうございました。(拍手)

#### 大坂恵里

和田先生、どうもありがとうございました。

それでは最後に、本日のご登壇者の皆様に一度、大きな拍手をお願いできればと思います。(拍手)

ありがとうございました。それでは、以上をもちまして、現代社会総合研究所 2017 年度第一回シンポジウム「人工知能のインパクト」を終了させていただきます。シンポジウムのご感想等については、アンケート用紙にご記入の上、お帰りの際に出入り口におります職員にお渡しください。本日は長時間にわたりまして、まことにありがとうございました。(拍手)

—了—